

Thomas Freiling, Matthias Kohl, Christoph Krause,  
Bastian Steinmüller



# Berufsorientierung und Weiterbildung in der digitalen Transformation

Neue Qualifizierungsansätze für die Metall- und  
Elektroindustrie

INNOVET

Gefördert als InnoVET-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**bibb** Bundesinstitut für  
Berufsbildung

**wbv**

Thomas Freiling, Matthias Kohl, Christoph Krause, Bastian Steinmüller

# Berufsorientierung und Weiterbildung in der digitalen Transformation

## Neue Qualifizierungsansätze für die Metall- und Elektroindustrie

INNOVET

Gefördert als InnoVET-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Bundesinstitut für  
Berufsbildung

wbv

InnoVET wird gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Mit dem Programm InnoVET fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bundesweit Projekte mit dem Ziel, die Attraktivität, Qualität und Gleichwertigkeit der beruflichen Bildung zu steigern. Durchgeführt wird das Programm vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

2025 wbv Publikation  
ein Geschäftsbereich der  
wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Gesamtherstellung:  
wbv Media GmbH & Co. KG  
Auf dem Esch 4, 33619 Bielefeld,  
service@wbv.de  
**wbv.de**

Umschlagmotiv:  
iStock/coffee kai

ISBN Print: 978-3-7639-7830-4  
ISBN E-Book: 978-3-7639-7831-1  
DOI: 10.3278/9783763978311

Printed in Germany

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download unter  
[wbv-open-access.de](http://wbv-open-access.de)

Diese Publikation mit Ausnahme des Coverfotos ist unter  
folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>



Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei verfügbar seien.

Der Verlag behält sich das Text- und Data-Mining nach § 44b UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung des Verlages untersagt ist.

---

#### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

---

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Methodisches Design</b>	<b>15</b>
2.1	Methodisches Vorgehen im Schwerpunkt „Berufsorientierung“	15
2.1.1	Erhebung der Ausgangslage und des Bedarfs	15
2.1.2	Evaluation der Frühausbildung	16
2.2	Methodisches Vorgehen im Schwerpunkt „Qualifizierungsmodule“	24
2.2.1	Erhebung der Ausgangslage und des Bedarfs	24
2.2.2	Ergänzende regionale Online-Betriebsbefragung	30
2.2.3	Deckungsanalyse	32
<b>3</b>	<b>Veränderungen der Arbeitswelt durch Digitalisierung</b>	<b>35</b>
3.1	Annäherungen an das Paradigma „Digitalisierung“	35
3.2	Technologische Veränderungen als Auslöser einer sich wandelnden Arbeitswelt	38
3.3	Forschungsstand zu Auswirkungen des technologischen Wandels auf Betriebe, Facharbeitende und Arbeitsprozesse	40
3.4	Auswirkungen auf Kompetenzanforderungen an die Beschäftigten	46
3.5	Stand und Perspektiven der digitalen Transformation der M+E-Unternehmen in Ostbayern vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstands	57
3.5.1	Transformationsthema „Simulation“	62
3.5.2	Transformationsthema „Zusammenarbeit Mensch – Maschine“	63
3.5.3	Transformationsthema „Arbeitsorganisation mit digitalen Kommunikationsmedien“	66
3.6	Zwischenfazit	67
<b>4</b>	<b>Herausforderungen an unterschiedlichen Übergängen</b>	<b>69</b>
4.1	Anforderungen an die Herstellung und Gestaltung von Übergängen	72
4.2	Veränderte Berufswahl- und Orientierungsprozesse aus Sicht der Jugendlichen	81
4.3	Lerntheoretische Grundlagen beruflicher Orientierungsprozesse	85
4.4	Implikationen für die Berufsorientierung	95
4.5	Zwischenfazit	101
<b>5</b>	<b>Ganzheitliche, langfristig ausgerichtete Berufsorientierungsangebote</b>	<b>105</b>
5.1	Zwischen Berufswahl, Übergang Schule – Beruf und lebenslanger Perspektive – Heterogene Anforderungen an neuartige Berufsorientierungsangebote	105



5.2	Die Rolle einer lernortkooperativen Angebotslandschaft in der Berufsorientierung .....	115
5.3	Flexibilisierung, Individualisierung, Heterogenität – Herausforderungen für das Bildungspersonal mit Bezug zur Berufsorientierung .....	122
5.4	Das Konzept der Frühausbildung – Ein langfristig angelegtes, vertieftes Berufsorientierungsangebot .....	129
5.5	Die Entwicklung von Berufswahlkompetenzen in langfristigen, handlungsorientierten Berufsorientierungsangeboten .....	135
5.6	Ableitung von Erkenntnissen zur Entwicklung eines ganzheitlichen Berufsorientierungsmodells .....	157
<b>6</b>	<b>Qualifizierungsangebote für (angehende) Fachkräfte der digitalisierten Metall- und Elektroindustrie .....</b>	<b>167</b>
6.1	Angebotsentwicklung im Spiegel eines herausgeforderten Berufsbildungssystems .....	167
6.2	Kompetenzanforderungen an Facharbeitende in der M+E-Produktion Ostbayerns .....	171
6.3	Anschlussfähige Qualifizierungsangebote für Fachkräfte in der Metall- und Elektroindustrie .....	181
6.3.1	Abgleich der Kompetenzanforderungen mit bestehenden formalen Bildungsgängen .....	181
6.3.2	Ableitung des Qualifizierungsangebots .....	184
6.3.3	Darstellung der Lerneinheiten .....	185
6.3.4	Darstellung der High-Tech-Module .....	192
6.4	Fortbildung zum/zur Berufsspezialist:in für Digitale Konzeption in der M+E-Branche (IHK) .....	194
6.4.1	Einordnung des entwickelten Fortbildungsangebots .....	194
6.4.2	Berufsspezialist:in DigiKo M+E – Konzeption und Curriculum ....	195
6.4.3	Prüfungsformalitäten .....	200
6.4.4	Anrechnungsmöglichkeiten .....	200
<b>7</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>203</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>207</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Evaluationsvorhaben ABBO Frühausbildung .....	16
Abb. 2	Umfang der regionalen Unternehmensinterviews im Projekt ABBO .....	24
Abb. 3	Prozessschritte der inhaltsanalytischen Auswertung .....	28
Abb. 4	Kompetenzmatrixauszug zur Herausarbeitung von Kompetenzanforderungen aus dem Interviewmaterial .....	29
Abb. 5	Branchenverteilung in Prozent .....	31
Abb. 6	Beispiel-Ausschnitt der Deckungsanalyse zwischen Kompetenzanforderungen aus der Interviewanalyse und Ordnungsmitteln .....	33
Abb. 7	Übersicht generische Handlungsfelder Industrie 4.0 .....	45
Abb. 8	Anforderungen an Facharbeitende in der digitalisierten M+E-Industrie – Ergebnisse der sekundäranalytischen Literaturlauswertung .....	52
Abb. 9	Bereits vorhandene und zukünftige zu beschaffende Industrie-4.0-Technologien .....	60
Abb. 10	Bedingungsfaktoren Jugendlicher im Berufswahlprozess .....	77
Abb. 11	Spannungsfeld zwischen Überforderung und Unterstützung im BO-Prozess aus Sicht der Jugendlichen .....	83
Abb. 12	Thüringer Berufswahlkompetenzmodell .....	94
Abb. 13	Dimensionen der Berufswahl mit Auswirkungen auf den BO-Prozess .....	105
Abb. 14	Das Konzept der Frühausbildung (modelliert) .....	131
Abb. 15	Das Frühausbildungskonzept .....	135
Abb. 16	Stichprobengröße und Verteilung BWK-Befragung .....	139
Abb. 17	Kohorte I: Entwicklung der Berufswahlkompetenz .....	144
Abb. 18	Kohorte II: Entwicklung der Berufswahlkompetenzen .....	148
Abb. 19	Kontrollgruppe: Entwicklung der Berufswahlkompetenz .....	154
Abb. 20	BWK-Entwicklung: Exploration .....	155
Abb. 21	BWK Entwicklung: Steuerung .....	156

Abb. 22	Das Modell ganzheitlich vertiefender Berufsorientierung .....	163
Abb. 23	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlagenplanung ....	172
Abb. 24	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlagenaufbau .....	173
Abb. 25	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlageneinrichtung	174
Abb. 26	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlagenüberwachung .....	175
Abb. 27	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Prozessmanagement	176
Abb. 28	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Datenmanagement .	177
Abb. 29	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Instandhaltung .....	178
Abb. 30	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Instandsetzung .....	179
Abb. 31	Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Störungsmanagement .....	180
Abb. 32	Beispiel-Ausschnitt der Deckungsanalyse zwischen Kompetenzanforderungen aus der Interviewanalyse und Ordnungsmitteln .....	182
Abb. 33	Ergebnisse der Deckungsanalyse – Mismatch von Kompetenzanforderungen in der digitalen Arbeitswelt und Inhalten der Ordnungsmittel der beruflichen Ausbildung .....	183
Abb. 34	Qualifizierungs-Matrix: Bausteine der Angebotsentwicklung digitalisierungsrelevanter Qualifizierungsangebote .....	185
Abb. 35	Schematische Übersicht der „DigiKo M+E“-Fortbildungsmodule .....	196

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Gesamtdarstellung Datenerhebung Evaluationsdesign .....	22
Tab. 2	Anzahl der in den Unternehmensinterviews befragten Personen nach Position	25
Tab. 3	Übersicht Unternehmensgröße .....	31
Tab. 4	Charakteristische Industrie-4.0-Technologien und von Unternehmen zukünftig erwartete technologische Veränderungen .....	43
Tab. 5	Für die Arbeit in der digitalisierten Produktion der M+E-Industrie relevante Kompetenzen nach thematischen Clustern .....	50

<b>Tab. 6</b>	Integrierte Kompetenztabelle zu Arbeitsanforderungen in der Industrie 4.0 – Ergebnisse einer Literaturübersicht .....	53
<b>Tab. 7</b>	Berufswahlkompetenzfacetten und Bedarfe in schulischen BO-Angeboten ....	108
<b>Tab. 8</b>	Berufsrelevante/berufspraktische Kompetenzbedarfe am Übergang Schule – Beruf .....	110
<b>Tab. 9</b>	Dimensionen einer gelingenden Lernortkooperation .....	118
<b>Tab. 10</b>	Statistische Relevanz der Entwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten Kohorte I .....	145
<b>Tab. 11</b>	Statistische Relevanz der Entwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten Kohorte II .....	149
<b>Tab. 12</b>	Statistische Relevanz der Entwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten Kontrollgruppe .....	151



# 1 Einleitung

Die Arbeitswelt unterliegt einem tiefgreifenden Wandel, der durch verschiedene gesellschaftliche, technologische und ökonomische Megatrends vorangetrieben wird (vgl. Freiling, Conrads, Müller-Osten u. a. 2020, S. IV; Roth 2016, S. 3). Insbesondere die Digitalisierung und der technologische Fortschritt haben in nahezu allen Branchen zu erheblichen Veränderungen geführt (Rohs, Bernhard-Skala, Bonnes u. a. 2023). Die Einführung digitaler Technologien, die zunehmende Automatisierung und die Bedeutung von künstlicher Intelligenz (KI) haben die Art und Weise, wie Arbeitsprozesse organisiert werden, grundlegend verändert (vgl. Schrape 2021, S. 37). Diese Transformationsprozesse wirken sich nicht nur auf einzelne Unternehmen und Wirtschaftssektoren aus, sondern beeinflussen die gesamte Gesellschaft (vgl. Beck 2022, S. 69 f.). Neue Arbeitsformen, flexible Arbeitsmodelle und der ständige technologische Wandel erfordern von Beschäftigten ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit und lebenslangem Lernen (vgl. Bünning, Frenz, Jenewein u. a. 2019, S. 21).

Besonders betroffen von diesen Entwicklungen sind die Produktionsprozesse in der Metall- und Elektroindustrie (M+E): Digitale Technologien verändern die Arbeitsorganisation und die Anforderungen an Fachkräfte deutlich (vgl. hierzu u. a. Wiemann & Walser 2023). Digitale Medien und Geräte werden immer häufiger auch auf der Ebene des Shopfloors, also direkt in den Produktionsabläufen, für Kommunikation, Dokumentation und Weiterbildung eingesetzt. Infolgedessen entstehen neue Leistungsanforderungen sowie veränderte fachliche und überfachliche Kompetenzanforderungen, die eine kontinuierliche Qualifizierung der Beschäftigten notwendig machen (vgl. Spöttl & Windelband 2016, S. 41). Fachkräfte müssen sich fortlaufend mit neuen Technologien auseinandersetzen, um ihre beruflichen Fähigkeiten an die Erfordernisse der digitalisierten Arbeitsumgebungen anzupassen. Der Anpassungsdruck betrifft jedoch nicht nur Fachkräfte in der Berufspraxis, sondern zieht sich durch die gesamte berufliche Biografie eines Menschen, beginnend bei der Berufsorientierung und dem Übergang von der Schule in den Beruf bis hin zu späteren Qualifizierungsmaßnahmen im Erwachsenenalter (vgl. Bauer, Becker, Frieberthäuser u. a. 2022, S. 15 f.). Bereits Jugendliche, die am Beginn ihrer beruflichen Laufbahn stehen, sehen sich mit komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen konfrontiert (vgl. Ohlemann 2021, S. 21). Sie müssen nicht nur entscheiden, welche beruflichen Wege sie einschlagen möchten, sondern auch einschätzen, welche Kompetenzen in der sich schnell verändernden Arbeitswelt von ihnen verlangt werden. Heutzutage rücken zunehmend überfachliche Kompetenzen wie Selbstmanagement, Flexibilität, aber auch fachliche wie technologische Grundkenntnisse in den Vordergrund, die es ermöglichen, sich kontinuierlich an den Wandel anzupassen (vgl. Krause & Freiling 2023, S. 142).

Für Auszubildende stellt dies eine besondere Herausforderung dar. Sie befinden sich an der Schnittstelle zwischen den schulisch erlernten Grundlagen und den Anfor-

derungen, die in der modernen Arbeitswelt an sie gestellt werden. Die Notwendigkeit, technologische und digitale Kompetenzen zu erwerben, wird zunehmend als Grundvoraussetzung betrachtet, um in der Berufspraxis erfolgreich zu sein. Gleichzeitig wird erwartet, dass sie sich in einem Arbeitsumfeld zurechtfinden, das durch ständige Veränderung und einen hohen Innovationsdruck geprägt ist. Die Fähigkeit, sich fortlaufend weiterzubilden und flexibel auf neue Herausforderungen zu reagieren, ist dabei entscheidend für den Erfolg in der Berufsausbildung und darüber hinaus. Auch Fachkräfte, die sich bereits im Berufsleben befinden, sind von diesen Veränderungen betroffen. Der technologische Fortschritt führt dazu, dass berufliche Qualifikationen schneller veralten und kontinuierlich aktualisiert werden müssen. Dies stellt viele Unternehmen, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU), vor große Herausforderungen. Häufig fehlt es KMU an moderner technischer Ausstattung, finanziellen Mitteln oder personellen Ressourcen, um zukunftsorientierte Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten anzubieten. In der Folge sind Fachkräfte darauf angewiesen, sich eigenständig weiterzubilden und ihre beruflichen Qualifikationen an die veränderten Anforderungen anzupassen.

Die Digitalisierung schreitet jedoch auch in größeren Unternehmen unterschiedlich schnell voran, weshalb die Qualifizierungsbedarfe von Betrieb zu Betrieb stark variieren (vgl. hierzu u. a. Wiemann & Walser 2023). In dieser heterogenen Landschaft wird deutlich, dass Bildungsangebote zunehmend flexibler und passgenauer auf die individuellen und betrieblichen Bedürfnisse zugeschnitten werden müssen (vgl. Hof 2020, S. 105). Insbesondere in der M+E-Industrie sind Qualifizierungsmaßnahmen notwendig, die fachliche und technologische in Kombination mit überfachlichen Kompetenzen adressieren. Diese Angebote sind zudem kontinuierlich weiterzuentwickeln und zu aktualisieren, um mit der rasanten technologischen Entwicklung Schritt halten zu können (vgl. Becker, Spöttl & Windelband 2023).

Neben den technologischen Veränderungen wirken sich weitere gesellschaftliche Megatrends auf die Arbeitswelt und das Bildungssystem aus (vgl. Freiling, Conrads, Müller-Osten u. a. 2020, S. VII). Dazu gehören der demografische Wandel, die zunehmende Akademisierung sowie der Übergang zu einer nachhaltigen und sozial-ökologischen Wirtschaftsweise. Diese Trends beeinflussen nicht nur das Angebot und die Nachfrage nach Arbeitskräften, sondern führen auch zu veränderten Anforderungen an das Berufsbildungssystem (vgl. Bünning, Frenz, Jenewein u. a. 2019, S. 10). Insbesondere der demografische Wandel, der in vielen Branchen einen Fachkräftemangel verschärft, macht deutlich, wie wichtig es ist, Jugendliche bereits frühzeitig intensiv auf den Übergang in eine Ausbildung vorzubereiten (vgl. Vogler-Ludwig & Düll 2013, S. 81). Eine langfristige Fachkräftesicherung beginnt bei der Berufsorientierung und wird durch kontinuierliche Weiterbildungsmaßnahmen begleitet.

Der Anpassungsdruck, der durch diese Entwicklungen entsteht, betrifft also nicht nur die Jugendlichen im Übergang von der Schule in den Beruf, sondern erstreckt sich über die gesamte berufliche Laufbahn (vgl. Schrape 2021, S. 208). Berufliche Entwicklungs- und Orientierungsprozesse sind nicht mehr als singuläre Ereignisse zu betrachten, sie sind zugleich langfristig angelegte, dynamische Prozesse mit stetigen

Veränderungen und Anpassungen. Durch den technologischen Wandel werden Berufsbiografien zunehmend nicht-linear: Berufs- und Jobwechsel, Weiterbildungen und Umschulungen sowie digitale Innovationen führen dazu, dass traditionelle, einmal erlernte Berufsbilder an Bedeutung verlieren (vgl. Beck 2022, S. 48). An ihre Stelle treten adaptive und flexible Berufslaufbahnen, die geprägt sind von kontinuierlichen Weiterbildungs- und Qualifizierungsbedarfen und -anlässen.

In diesem Kontext nehmen innovative Bildungsangebote eine hohe Relevanz ein, die sowohl Jugendliche als auch Auszubildende und Fachkräfte befähigen, den Wandel aktiv und erfolgreich zu gestalten (vgl. Morris 2019, S. 58). Ein zukunftsorientiertes Bildungsangebot sollte einerseits darauf abzielen, auf Veränderungen zu reagieren, andererseits die Lernenden dazu befähigen, den technologischen und gesellschaftlichen Wandel proaktiv mitzugestalten (vgl. hierzu Hirschfeld & Eberle 2022). Dies setzt voraus, dass Kompetenzen entwickelt werden, die über technologische Fertigkeiten hinausgehen und Aspekte wie Problemlösungsfähigkeiten, kritisches Denken, Eigenverantwortung und Anpassungsfähigkeit einschließen (vgl. Krause & Morris i. E.). Um diesen veränderten Kompetenzbedarfen gerecht zu werden, müssen Bildungsangebote flexibel und individuell gestaltet werden. Es gilt bereits heute, die zukünftigen Anforderungen der Arbeitswelt zu erforschen und zu verstehen, um auf dieser Basis rechtzeitig passende Qualifizierungsangebote entwickeln zu können. Diese müssen den individuellen Lernbedürfnissen der Jugendlichen und Fachkräfte sowie den spezifischen betrieblichen Anforderungen gerecht werden (vgl. Hirschfeld & Eberle 2022, S. 127). Nur durch eine enge Verknüpfung von betrieblicher Praxis und Bildungsangeboten können die notwendigen Kompetenzen erworben werden, die es den Lernenden ermöglicht, sich erfolgreich in einer dynamischen Arbeitswelt zu bewegen und diese aktiv mitzugestalten. Berufliche Orientierung und Qualifizierung müssen als kontinuierlicher Prozess verstanden werden, der auf die Bedürfnisse der Lernenden und der Arbeitswelt abgestimmt ist. Innovative Bildungsangebote spielen dabei eine Schlüsselrolle, um die Fachkräftelücke zu reduzieren, den Übergang von der Schule in den Beruf zu erleichtern und bei Lernenden kontinuierliche Kompetenz-, Lern- und Entwicklungsprozesse zu initiieren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Herausforderungen, die mit dem technologischen und gesellschaftlichen Wandel einhergehen, einen ganzheitlichen Ansatz in der beruflichen Bildung erfordern: Berufliche Orientierung und Qualifizierung verstehen sich als ein kontinuierlicher Prozess, der auf die Anforderungen der Arbeitswelt sowie der Bedarfe von Lernenden und den Unternehmen ausgerichtet ist. Der technologische Fortschritt und die Digitalisierung haben zum einen die Arbeitswelt selbst radikal verändert und zum anderen die Anforderungen an Qualifizierungsprozesse und pädagogische Konzeptionen. Dies lässt sich gut nachvollziehbar entlang der Entwicklungen in der Metall- und Elektroindustrie nachzeichnen. Vor allem zunehmende Automatisierung und der Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) stellen nicht nur neue Anforderungen an technische Fähigkeiten der Arbeitspersonen, sondern rücken zudem überfachliche Kompetenzen wie Problemlösungskompetenz, Flexibilität und Innovationsfähigkeit in den Vordergrund. Diese Entwicklung erfordert



von Fachkräften ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen, um mit der Dynamik des technologischen Wandels Schritt zu halten. Gleichzeitig stellt dies Unternehmen, insbesondere kleine und mittlere Betriebe, vor die Herausforderung, passende Aus- und Weiterbildungsangebote bereitzustellen, die nicht nur den betrieblichen Anforderungen entsprechen, sondern auch den individuellen Lernbedürfnissen der Beschäftigten gerecht werden.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie berufliche Orientierungs- und Qualifizierungsangebote künftig gestaltet werden müssen, um den gesellschaftlichen Transformationsprozessen sowie den Bedürfnissen der Lernenden gerecht zu werden. Die Anforderungen an die Gestaltung von Berufsbiografien haben sich signifikant verändert. Traditionelle, einmal erlernte Berufsbilder verlieren an Bedeutung, während adaptive, flexible Berufslaufbahnen, die durch kontinuierliche Weiterbildung und Qualifizierung geprägt sind, zunehmend wichtiger werden. Dies betrifft insbesondere den Übergang von der Schule in den Beruf, der heutzutage mit weitaus mehr Unsicherheiten und komplexen Anforderungen verbunden ist. Jugendliche müssen nicht nur entscheiden, welche beruflichen Wege sie einschlagen möchten, sondern auch, wie sie sich in einer sich schnell wandelnden Arbeitswelt orientieren, positionieren und anpassen können.

Angesichts dieser Entwicklungen ergeben sich zentrale Forschungsfragen, die die Auswirkungen gesellschaftlicher Transformationsprozesse auf die Berufsorientierung und -bildung analysieren. Sie sind essenziell, um zu verstehen, wie Berufsbiografien und berufsbiografische Übergänge unter den sich wandelnden gesellschaftlichen und technologischen Rahmenbedingungen verlaufen, aber auch gestaltet werden können.

Nachfolgend sind die zentralen Forschungsfragen skizziert, die eine vertiefte Auseinandersetzung mit den strukturellen und inhaltlichen Veränderungen in der beruflichen Bildung ermöglichen und zugleich wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Berufsorientierung und Qualifizierungsangebote geben:

- (1) *Welche Herausforderungen/Anforderungen lassen sich durch gesellschaftliche Transformationsprozesse in Bezug auf die Gestaltung der eigenen Berufsbiografie und besonders der Planung und Herstellung von (berufsbiografischen) Übergängen skizzieren?*
- (2) *Wie müssen (neuartige) pädagogische Berufsorientierungsangebote konzipiert und gestaltet werden, um in Bezug auf sich verändernde Berufswahl- und Orientierungsprozesse Jugendliche optimal zu unterstützen?*
- (3) *Welche Kompetenzlücken sind zu erkennen und induzieren Gestaltungsbedarf und Anforderungsspezifikationen für eine gelingende Berufsorientierung?*
- (4) *Wie verändern sich fachliche und überfachliche Kompetenzanforderungen an (zukünftige) Fachkräfte durch gesellschaftliche Transformationsprozesse wie der Digitalisierung bzw. Industrie 4.0?*
- (5) *Welche Qualifizierungsbedarfe für die mittlere Qualifikationsebene ergeben sich aus den digitalisierungsbedingt neuen Arbeitsanforderungen und welche bestehenden Qualifizierungsinhalte können diesen Bedarf decken?*
- (6) *Wie müssen neuartige Qualifizierungsangebote konzipiert werden, um den sich wandelnden Bedingungen sowie den spezifischen betrieblichen Bedarfen anzupassen?*

Die vorliegende Publikation knüpft an die Entwicklungen und Herausforderungen der digitalisierten Arbeitswelt an und geht vertieft auf die Veränderungsbedarfe für pädagogische Berufsorientierungs- sowie qualifizierende Bildungsangebote ein, die sich aus der zunehmenden Digitalisierung, den sich verändernden Kompetenzanforderungen und den veränderten Arbeitsprozessen ergeben. Dabei werden auf Basis der dargestellten Forschungsfragen zentrale Erkenntnisse und empirische Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt dargestellt, welches vorrangig darauf abzielte, die Auswirkungen der beschriebenen Transformationsprozesse auf Jugendliche in Berufsorientierungsprozessen, Auszubildende, Fachkräfte und die betriebliche Praxis umfassend zu analysieren und Lösungskonzepte zu erproben und zu evaluieren.

Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten InnoVET-Projekts „Allianz für berufliche Bildung in Ostbayern“ (ABBO, Laufzeit 2020–2024). Die zunehmende Automatisierung, der Einsatz digitaler Technologien und der damit einhergehende Wandel in den Arbeitsanforderungen, insbesondere in der Metall- und Elektroindustrie (M+E), führen zu erheblichen Qualifizierungsbedarfen bei Fachkräften. Das Projekt ABBO adressiert genau diese Bedarfe und entwickelt innovative Bildungsformate, um den Herausforderungen von Industrie 4.0 zu begegnen und gleichzeitig dem bestehenden Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Das Projekt ist dabei regional in Ostbayern angesiedelt, die zentralen Erkenntnisse lassen sich jedoch auf die gesamtdeutsche Entwicklung übertragen. Dabei verfolgt das Projekt einen ganzheitlichen Ansatz, der (berufliche) Bildungsprozesse sowie die Gestaltung der eigenen Berufsbiografie im Sinne eines konsistenten Ansatzes zusammenführt.

Zentrale Gestaltungsthemen innerhalb des Projekts waren zunächst die Konzeption, Pilotierung und Evaluation eines vertieften, ganzheitlichen Berufsorientierungsangebotes für die M+E-Branche (vgl. Krause & Freiling 2023, S. 141). Ziel dieses Angebots (der sogenannten Frühausbildung) ist die frühzeitige Herausbildung wichtiger Berufswahlkompetenzen wie Exploration und Steuerung in einem längeren Berufsorientierungsprozess sowie die Verzahnung fachlicher Ausbildungs- und Berufsorientierungsinhalte.

Adressiert wird im Projekt zum anderen der sich veränderte Qualifizierungsbedarf von Fachkräften. In zukunftsorientierten und auf den betrieblichen Bedarfen ausgerichteten Qualifizierungsmodulen, die in diesem Band thematisiert werden, wurden unterschiedliche Lern- und Qualifizierungspfade für Fachkräfte entwickelt, erprobt und evaluiert (vgl. Steinmüller & Kohl 2024, S. 274 ff.). Diese Module konzentrieren sich auf Schlüsseltechnologien wie Automatisierung, Robotik, digitale Messtechnik und additive Fertigungstechnologien und sind ebenfalls in der Ausbildung einsetzbar. Sie wurden in enger Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen bedarfsgerecht entwickelt.



## 2 Methodisches Design

Das Kapitel gibt Aufschluss über das Forschungsdesign, die Datenlage und Erhebungsmethoden sowie die Auswertungs-, Evaluations- und Interpretationsstrategien. Gewählt wurde ein multimethodisches Forschungsdesign, welches sich an den Schwerpunktthemen „Berufsorientierung“ (1) und „Qualifizierung von Fachkräften“ (2) ausrichtet.

Im Schwerpunktthema „Berufsorientierung“ (1) wurden im Rahmen der Konzeption und Pilotierung eines neuartigen Berufsorientierungsangebots die spezifischen Inhalte, didaktischen Durchführungsbestimmungen, Unterstützungsbedarfe sowie den bestehenden Status quo der Angebotslandschaft in der Region empirisch erfasst. Ziel der Studie ist es, Möglichkeiten der verstetigten Umsetzung eines Berufsorientierungsangebots in curricularen Strukturen der schulischen Berufsorientierung zu eruieren sowie herauszuarbeiten, wie ein solches Angebot unter Beteiligung der Lernorte (Schule, Betrieb, überbetriebliche Bildungszentren) realisiert werden kann. Die erhobenen Daten waren die Grundlage für die Konzeption eines Modells und eines konkreten Berufsorientierungsangebots der Frühausbildung sowie der projektimmanenten Konzeptions- und Umsetzungsphase der Lerninhalte.

Im Schwerpunktthema „Qualifizierung“ (2) galt es, die Kompetenzanforderungen kleiner und mittlerer Unternehmen hinsichtlich der digitalen Transformation sowie die digitalisierungsbedingten Veränderungen in der betrieblichen Arbeitswelt in den kommenden Jahren empirisch abzubilden und daraus resultierende Qualifizierungsbedarfe abzuleiten. Fokussiert wurde in diesem Kontext exemplarisch die Fertigung und Produktion in Betrieben der Metall- und Elektroindustrie, wobei geklärt wurde, inwieweit sich die betriebliche Ausstattung mit Produktionsmitteln bzw. die betrieblichen Arbeitsabläufe sowie (potenziellen) Optimierungsprozesse in den kommenden fünf Jahren ab Untersuchungszeitpunkt verändern. Die erhobenen Daten stellten eine Entwicklungsgrundlage für die in den nachfolgenden Schritten zu konzipierenden und zu erprobenden Qualifizierungsmodule für KMU aus der M+E-Branche dar.

Beiden Zielstellungen liegt ein mehrstufiges Studiendesign zugrunde, welches im Folgenden skizziert werden soll.

### 2.1 Methodisches Vorgehen im Schwerpunkt „Berufsorientierung“

#### 2.1.1 Erhebung der Ausgangslage und des Bedarfs

Ausgangsbasis war zunächst eine umfassende Dokumentenanalyse (vgl. Hoffmann 2018; Mayring 2016) mit Blick auf die bestehenden Berufsorientierungsangebote in der Erprobungsregion einschließlich der adressierten (berufswahlbezogenen) Kompetenzausrichtung (vgl. Krause 2023). Hierfür wurden verfügbare Dokumente zu den Berufs-

orientierungsangeboten in der Region Ostbayern kartografiert und hinsichtlich ihrer Zielstellungen kriteriengestützt analysiert. Das Ergebnis beschreibt einen umfassenden Status quo der Berufsorientierungslandschaft in Ostbayern. Die untersuchten Dokumente wie Internetseiten, Handreichungen, Weisungen, Konzepte zu Berufsorientierungsangeboten repräsentieren die jeweiligen Ausschnitte der sozialen Realität (vgl. Mayring 2016, S. 47). Dokumentenanalysen bieten den Vorteil, konkrete Sachverhalte oder forschungsrelevante Merkmale systematisch analysieren und interpretieren zu können (vgl. Hoffmann 2018, S. 39).

Darüber hinaus wurden 61 leitfadengestützte qualitative Interviews mit Lehrkräften ( $n = 26$ ) und Unternehmensvertretern ( $n = 35$ ) durchgeführt. Der thematische Fokus lag hierbei auf den Anforderungsspezifikationen und Gelingensbedingungen für Berufsorientierungsmaßnahmen als Ausgangsbasis für eine Konzeption der Frühausbildung sowie des durchgeführten Berufsorientierungsangebots „Frühausbildung“. Die Inhalte der qualitativen Experteninterviews wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2016) kriteriengestützt ausgewertet. Eine detaillierte Darstellung des Vorgehens bei der Datenerhebung und -auswertung findet sich im Abschnitt 2.2. Die Ergebnisse der Dokumentenanalyse und der leitfadengestützten Interviews stellen die Basis für die Konzeption der Frühausbildung dar.

### 2.1.2 Evaluation der Frühausbildung

Die geplante Evaluation der Interventionsmaßnahme Frühausbildung wurde prozessbegleitend umgesetzt und betraf im Wesentlichen drei zentrale Elemente der Interventionsmaßnahme. Die nachfolgende Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Durchführung der Intervention, den geplanten Prozessevaluationssegmenten sowie den Auswertungs- und Optimierungsphasen. Die Interventionsmaßnahme wurde in zwei konsekutiven Schuljahren (2022/2023 sowie 2023/2024) durchgeführt und evaluiert. Die Evaluationsergebnisse der ersten Pilotdurchführung führten zur leichten Modifikation der ursprünglichen Konzeption. Diese wurde dann ein zweites Mal pilotiert, evaluiert und ausgewertet und in einem Gesamtevaluationsbericht abschließend dokumentiert. Im Fokus standen in der Evaluation der Frühausbildung vor allem drei zentrale Elemente, die nachfolgend kurz skizziert werden sollen:

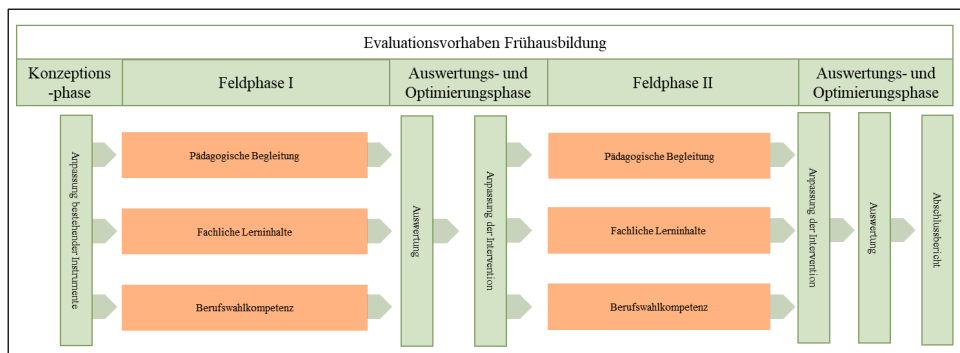


Abbildung 1: Evaluationsvorhaben ABBO Frühausbildung (Quelle: eigene Darstellung)

(1) *Berufswahlkompetenz*: Die Förderung der Berufswahlkompetenz von Schülerinnen und Schülern ist eines der wesentlichen Ziele und Schwerpunkte der Frühausbildung. Berufswahlkompetenz versteht sich dabei als ein Bündel „spezifischer kognitiver Fähigkeiten, motivationaler Orientierungen und Handlungsfähigkeiten [...], die es einer Person ermöglichen, eine wohlbegründete Entscheidung für eine nachschulische Ausbildung zu treffen [...]“ (Diesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11). Grundlage für diesen Schwerpunkt in der Konzeption und Umsetzung der Frühausbildung ist das Berufswahlkompetenzmodell von Diesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. (2010). Bei diesem Modell handelt es sich um ein mehrfach validiertes Instrument, mit dem einerseits eine Grundlage für die Erfassung eines individuellen Kompetenzstands von Schülerinnen und Schülern zudem über einen Längsschnitt betrachtet werden kann (vgl. Diesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010; Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020). Damit eignet sich das Berufswahlkompetenzmodell gleichsam zur Erfassung des individuellen Entwicklungsprozesses der Schülerinnen und Schüler (vgl. zum Nutzen von Kompetenzfeststellungstests in der Berufsorientierung Diesel-Lange 2020). Darüber hinaus ermöglicht das vorliegende Kompetenzmodell eine spezifische Betrachtung der Interventionsentwicklung im Bereich Berufsorientierung (vgl. Diesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010).

(2) *Fachliche Lerninhalte*: Ein weiteres Ziel der Interventionsmaßnahme ist die Verzahnung erster ausbildungsrelevanter Inhalte mit Berufsorientierungsinhalten. Um die eigene Berufswahlkompetenz ausbilden und fördern zu können, braucht es vor allem praktische Einblicke in verschiedene Berufsfelder. In der Frühausbildung werden in beiden Pilotphasen Berufsfelder der Metall- und Elektroberufe fokussiert. Ziel der Frühausbildung ist dabei, den Schülerinnen und Schülern möglichst fundierte und realitätsnahe Einblicke in spezifische Tätigkeiten, Berufsbereiche sowie Wissensinhalte zu ermöglichen. In diesem Fall sollen vorrangig durch handlungsorientierte Gestaltung der Frühausbildung einerseits erste berufsbereichsrelevante Fertigkeiten und Wissensbezüge der Schülerinnen und Schüler aufgebaut/vertieft werden (Verzahnungsaspekt). Andererseits dient die praxisnahe Vermittlung erster Inhalte aus den M+E-Berufen dazu, den Schülerinnen und Schülern Erfahrungs- und Reflexionsgelegenheiten zu ermöglichen, in denen dann wiederum berufliche Orientierungs- und Wahlprozesse ablaufen (zum Abgleich der erworbenen Erfahrungen mit eigenen Interessen, Stärken etc. vgl. Dawis 2005). Während der Frühausbildung beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler im Gesamtverlauf mit einem zentralen handlungsorientierten Projekt („4-Gewinnt“-Spiel) sowie in allen zur Konstruktion des „4-Gewinnt“-Spiels notwendigen Einzelschritten wiederum mit prozessspezifischen handlungsorientierten Projekten, welche im Verlauf der Maßnahme evaluiert werden.

(3) *Pädagogische Begleitung*: Das dritte zentrale Element ist die Evaluation der pädagogischen Begleitung. Sie umfasst dabei grundlegend ein Bündel an Maßnahmen, die im Verlauf der Frühausbildung durch unterschiedliche Akteure angeboten werden. Die Maßnahmen reichen von Einzel- und Beratungsgesprächen (mit Berufsberaterinnen und Berufsberatern der BA) bis zu generellen Unterstützungs- und Motivationsangeboten während der Intervention. Ziel dieses Schwerpunktes ist vor allem

der motivationale Unterstützungsaspekt während der gesamten Dauer der Maßnahme. Um Abbrüche und Motivationsverlust zu verringern, ist eine beständige pädagogische Begleitung der Jugendlichen in ihrem Berufswahlprozess und damit während der Interventionsmaßnahme notwendig.

In diesen drei Schwerpunkten der Frühausbildung wurden im Hinblick auf das gesamte Evaluationsdesign unterschiedliche Bausteine evaluiert. Diese sind im nachfolgenden Abschnitt dargestellt.

### Evaluationsdesign zur Frühausbildung

Die Evaluation der Interventionsmaßnahme Frühausbildung vollzieht sich im Wesentlichen auf drei Ebenen: Auf der *Prozessebene* (1) werden vorrangig die während der Intervention stattfindenden Prozesse sowie deren Akzeptanz bei den Teilnehmenden evaluiert. Die *Wirkungsebene* (2) zielt auf den Lernerfolg der Teilnehmenden während der Interventionsmaßnahme in verschiedenen Bereichen, und auf der *Transferebene* (3) wird das mittelfristige Verhalten der Teilnehmenden in Bezug auf den Berufswahlprozess sowie auf die fokussierten Berufswahlkompetenzen im Nachgang der Durchführung in den Blick genommen. Nachfolgend werden diese drei Ebenen kurz erläutert.

#### *Prozessebene*

In der Evaluation von Bildungsprogrammen bzw. Bildungsangeboten dient die Prozessevaluation vor allem der kontinuierlichen und begleitenden Identifikation bzw. Evaluation von Hürden, möglichen Ursachen für Fehlschläge sowie Verbesserungspotenzialen (vgl. Stufflebeam 1972). Damit soll im Projektverlauf kontinuierlich die Kontrolle und Verbesserung der organisationalen Rahmenprozesse erreicht werden (vgl. ebd.). Dies lässt sich methodisch durch Befragungen der Teilnehmenden zur Organisation und zum Prozessablauf durchführen. Darüber hinaus gibt das Ausmaß von Akzeptanz der Schülerinnen und Schüler zur Interventionsmaßnahme weitere Rückschlüsse hinsichtlich Hürden, Problemen oder Verbesserungspotenzialen. Hierfür sind auf der Prozessebene zwei zentrale Bausteine vorgesehen: In Bezug auf das in Abbildung 1 dargestellte Evaluationskonzept zielt die Evaluation auf Prozessebene vorrangig auf die Akzeptanz (*Reaction (Kirkpatrick)/Process (CIPP-Modell)*) der Interventionsmaßnahmen Frühausbildung in ihrem Prozessablauf sowie der Organisation (*Process (CIPP-Modell)/Input (CIPP-Modell)*) (vgl. Kirkpatrick & Kirkpatrick 1998, S. 28). Die Akzeptanz bzw. Zufriedenheit der Schülerinnen und Schüler mit der Frühausbildung wird methodisch mittels eines quantitativen Online-Fragebogens aus bereits bestehenden validen Itembatterien abgefragt. Hierbei sind zwei Messpunkte vorgesehen (TZ<sub>1</sub> findet zur Hälfte der Intervention statt, TZ<sub>2</sub> zum Ende der Intervention). Der zweite Evaluationsbaustein zielt auf die Organisation und den Prozessablauf der Frühausbildung und unterteilt sich in zwei Evaluationsgegenstände. Zunächst soll der Ressourceneinsatz der Frühausbildung (personell, infrastrukturell, organisatorisch sowie finanziell) mittels eines Gruppeninterviews mit den betroffenen ABBO-Akteursgruppen (Ausbilder, Instructional Designer sowie der Frühausbildungsbeauftragten) zu-

nächst zur Hälfte des Treatments (TR<sub>1</sub>) und zum Ende evaluiert werden (TR<sub>2</sub>). Die zwei Messpunkte pro Durchlauf ergeben sich mit Blick auf den Gesamtumfang der Frühausbildung von einem Jahr und dem damit verbundenen Optimierungsaufwand. Hinzu kommt die Evaluation der Rahmenbedingungen und Organisation durch die Bewertung der Schülerinnen und Schüler (Evaluationsgegenstand), in welchem mittels quantitativem Online-Fragebogen zu zwei Messzeitpunkten (TO<sub>1</sub> = Mitte der Intervention und TO<sub>2</sub> = Ende der Intervention) Einschätzungen zur organisatorischen Umsetzung der Frühausbildung erhoben werden. Die jeweiligen Items zur Akzeptanz der Frühausbildung sowie den Rahmenbedingungen und der Organisation, welche durch die Teilnehmenden ausgefüllt wurden, sind in einem Fragebogen zusammengefasst.

### *Wirkungsebene*

Ziel ist die Prüfung des subjektiven bzw. objektiven Lernerfolgs der Teilnehmenden. In der geplanten Evaluation der Frühausbildung lässt sich dieser Lernerfolg in drei Bausteinen untersuchen: Die Frühausbildung bietet den Schülerinnen und Schülern in ihrer Umsetzung einerseits erste Einblicke in Themenbereiche und Arbeitsfelder der Metall- und Elektrobranche. Die Jugendlichen erwerben einzelnes Fachwissen und fördern so ihre Kenntnisse und Fertigkeiten auf diesem Gebiet (Baustein Fachlich/M+E-Themen). Andererseits zielt die Frühausbildung auf die Förderung der Berufswahlkompetenz der Jugendlichen (Evaluationsbaustein Berufswahlkompetenz) und unterstützt die Jugendlichen dabei, innerhalb des beruflichen Orientierungsprozesses spezifische, für die Planung, Umsetzung und Verantwortung der Berufswahl notwendige Kompetenzen zu erwerben. Der dritte Baustein der Wirkungsebene zielt auf eine für den Berufsorientierungsprozess von Jugendlichen wesentliche Unterstützungskategorie ab: die der (pädagogischen) Begleitung (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020; Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020).

Die Evaluation des fachlichen Lernerfolgs der Schülerinnen und Schüler unterteilt sich in zwei konkrete Evaluationsgegenstände: Mittels Lernfeststellung werden Lernerfolge zu den einzelnen fachlich-inhaltlichen Modulen der M+E-relevanten Thematiken zu insgesamt sechs Messzeitpunkten erhoben. Die jeweiligen Lernerfolgskontrollen fragen mittels Quiz zentrale Wissenskategorien aus dem vorherigen Modul ab, welche für das weitere Modul in der praktischen Umsetzung wichtig sind. Darüber hinaus werden mittels Selbst- und Fremdeinschätzungen am Ende der Interventionsmaßnahme konkrete Aussagen der Teilnehmenden und der fachlichen Ausbilder bezüglich des subjektiv empfundenen Lernerfolgs erhoben.

Zentrales Gestaltungsmerkmal und gleichzeitig Zielkategorie der Frühausbildung ist die Förderung der Berufswahlkompetenz (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Zur konkreten Messung des Lernerfolgs hinsichtlich spezifischer Berufswahlkompetenzen findet der bereits mehrfach validierte Kurzfragebogen des Thüringer Berufswahlkompetenzmodells (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010; Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020) Anwendung. Dieser Fragebogen lässt sich im Sinne einer Entwicklungserhebung mehrfach während der Frühausbildung mit den Schülerinnen und Schülern durchführen und gibt damit im Längsschnitt Aufschluss



über die konkreten Entwicklungen der Teilnehmenden in den vorgegebenen Berufswahlkompetenzfacetten. Der Fragebogen wird zu Beginn der Intervention, zur Mitte und zum Ende der Frühausbildung durch die Schülerinnen und Schüler ausgefüllt. Im ersten Pilotdurchlauf ist die Durchführung zunächst auf die Teilnehmenden der Frühausbildung beschränkt, im zweiten Durchlauf ist dann eine Kontrollgruppe vorgesehen, die aus einer ähnlichen Stichprobe (gleiche Schule, gleiche Klassenstufe) besteht. Diese Fokussierung ermöglicht im zweiten Pilotdurchlauf einen differenzierten Blick auf Entwicklungs- und Lernprozesse der Jugendlichen im Hinblick auf ihre Berufswahlkompetenzen. Etwaige zusätzliche Berufsorientierungsangebote, die die Jugendlichen während des Schuljahres durchlaufen und die Auswirkungen auf die Entwicklung der Berufswahlkompetenz haben, geben so einen differenzierteren Einblick über Lernerfolgs- und Wirkungszusammenhänge der Interventionsmaßnahme und der Entwicklung von Berufswahlkompetenzen.

Die (pädagogische) Begleitung des beruflichen Orientierungsprozesses von Jugendlichen ist für Jugendliche enorm wichtig und damit eine zentrale Aufgabe aller beteiligten Akteursgruppen (Eltern, Peergroups, Lehrkräfte, Betriebe etc.) (vgl. Schnitzler 2020; Kalisch, Krugmann & Prochatzki-Fahle 2020; Brüggemann 2020). Gerade in pädagogischen Angeboten zur Förderung der Berufswahlkompetenz sind pädagogische Begleitprozesse eine wichtige Kategorie. Das Evaluationskonzept fokussiert dabei auf die pädagogischen Begleitprozesse während der Frühausbildung mit zwei Evaluationsgegenständen: Auf der Ebene der pädagogischen Begleitung durch die verschiedenen Akteursgruppen während der Frühausbildung (FA-Beauftragte, Ausbilder, Betriebe) werden Nutzen und Zufriedenheit der Teilnehmenden mittels quantitativer Befragung erhoben. Die Items dieses Evaluationsgegenstandes werden in derselben Item-Batterie abgefragt, die auch die generelle Zufriedenheit sowie die Organisation und den Prozessablauf aus Sicht der Schülerinnen und Schüler erhebt, und findet dreimal pro Intervention statt. Darüber hinaus findet ein leitfadengestütztes Interview mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern am Ende der Maßnahme zur Thematik der pädagogischen Begleitung innerhalb des eigenen Berufsorientierungsprozesses während der Maßnahme statt. Ziel hierbei war die Erhebung differenzierter Aussagen der Schülerinnen und Schüler über den subjektiven Nutzen der pädagogischen Begleitstrukturen für den eigenen Berufswahlprozess sowie gleichzeitig ein tiefgreifender Einblick in die Bedarfslagen der Jugendlichen hinsichtlich pädagogischer Begleitprozesse während der Berufswahl. Erkenntnisse aus diesen Interviews dienten der Optimierung der zweiten Pilotphase der Frühausbildung.

### *Transferebene*

Die Förderung der Berufswahlkompetenz ist das zentrale Ziel der Frühausbildung und soll die Jugendlichen grundlegend dahingehend unterstützen, innerhalb ihres eigenen Berufsorientierungsprozesses eine fundierte, frühzeitige und im besten Falle für sie erfolgreiche Berufswahl treffen zu können (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020). Das Augenmerk hierbei liegt auf Kompetenzen, die im weiteren Berufsorientierungsverlauf notwendig sind, um eine konkrete Entscheidung sowohl zu planen als

auch umzusetzen und letztlich zu verantworten (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Die Frühausbildung versteht sich in ihrer Umsetzung als ein pädagogisches Angebot zur Förderung dieser Berufswahlkompetenzen. Sie setzt innerhalb des Berufsorientierungsprozesses jedoch weit vor der konkreten Entscheidungsschwelle an (in den Vorentlassklassen der jeweiligen Schulform) und bietet den Jugendlichen die Möglichkeit der beruflichen Orientierung. Die Frühausbildung endet mit dem Eintritt der Schülerinnen und Schüler in das abschließende Jahr ihrer Schulbildung (Ausnahme ist hier das Gymnasium, die Frühausbildung endet mit der Beendigung des 10. Schuljahres). Um eine langfristige Wirkung des Maßnahmenziels, somit der Förderung von Berufswahlkompetenz, zu evaluieren, ist es daher notwendig, den weiteren beruflichen Orientierungsprozess bis zur konkreten Entscheidungs- und Bewerbungsphase der Jugendlichen zu fokussieren. Ziel hierbei ist es, die tatsächlichen Verhaltensänderungen der Jugendlichen in Bezug auf ihren eigenen Berufsorientierungs- und Berufswahlprozess zu untersuchen. Konkret stellt sich bspw. die Frage, wie sich durch die Frühausbildung der Berufsorientierungsprozess von Jugendlichen nach der Maßnahme verändert hat.

Fokussiert wird somit der Lerntransfer (behaviour) (vgl. Kirkpatrick 1998), dessen Ziel eben die Untersuchung mittel- bis langfristiger Verhaltensadaptionen mit Rückschluss auf die konkrete Interventionsmaßnahme ist (vgl. ebd.). Daher war auf der Transferebene geplant, die Schülerinnen und Schüler, die an der Frühausbildung teilgenommen haben, im Nachgang erneut zu befragen. Methodisch fand dies mittels qualitativer leitfadengestützter Gruppeninterviews ca. 8 bis 12 Wochen nach der Frühausbildung statt sowie mit qualitativen Interviews ( $n = 28$ ). Kirkpatrick (1998) empfiehlt eine erneute Befragung ca. 8 Wochen nach dem treatment, jedoch bietet es sich im konkreten Fall an, das Interview zum transferierten Verhalten später durchzuführen. Sinnvoll scheint hier eine erneute Befragung der Schülerinnen und Schüler in der Hochphase der konkreten Übergangsplanung und -gestaltung, i. d. R., wenn sie sich konkret auf einen Ausbildungsplatz bewerben.

Tabelle 1: Gesamtdarstellung Datenerhebung Evaluationsdesign (Quelle: eigene Darstellung)

Evaluationsebene/ Evaluationsbaustein	Evaluationsgegenstand	Messzeitpunkt	Messhäufigkeit	Zielgruppe	Methodik	Instrument
<b>Prozessebene</b>						
<b>Zufriedenheit der TN</b>	reaction (Kirkpatrick) / Process (CIPP-Modell)	TZ <sub>1</sub> = Mitte der Intervention TZ <sub>2</sub> = Ende der Intervention	1. Pilot: 2x 2. Pilot: 2x	Teilnehmer FA	Quantitativ	Online-Fragebogen (Kombi-Batterie mit Rahmenbedingungen, Organisation sowie Zufriedenheit, pädagogische Begleitung)
	Ressourceneinsatz Input (CIPP-Modell)	TR <sub>1</sub> = Mitte der Intervention TR <sub>2</sub> = Ende der Intervention	1. Pilot: 2x 2. Pilot: 2x	ABBO-Team (Ausbilder + ID + FA- Beauftragte)	Qualitativ	Gruppeninterview ABBO-Team
	Rahmenbedingungen Organisation Context (CIPP-Modell)	TO <sub>1</sub> = Mitte der Intervention TO <sub>2</sub> = Ende der Intervention	1. Pilot: 2x 2. Pilot: 2x	Teilnehmer FA	Quantitativ	Online-Fragebogen (Kombi-Batterie mit Rahmenbedingungen, Organisation sowie Zufriedenheit, pädagogische Begleitung)
<b>Wirkungsebene</b>						
<b>Lernerfolg der Teilnehmenden</b>	Fachlich/M+E Themen Learning (Kirkpatrick)	TF <sub>1</sub> = 3x WBT TF <sub>2</sub> = 4x WBT TF <sub>3</sub> = 1x WBT TF <sub>4</sub> = 1x WBT TF <sub>5</sub> = 1x WBT TF <sub>6</sub> = 1x WBT	1. Pilot: 6x 2. Pilot: 6x	Teilnehmer FA	Quantitativ	Lernfeststellungskwiz mit erreichbarer Punktzahl (100)
	Selbst- und Fremdeinschätzung Process (CIPP-Modell) / learning (Kirkpatrick)	TSF <sub>1</sub> = Ende der Intervention	1. Pilot: 1x 2. Pilot: 1x	Teilnehmer FA + Ausbilder	Quantitativ	Lernerfolgseinschätzungs- bogen (jeweils derselbe für TN + Ausb. für Selbst- und Fremdeinschätzung)

(Fortsetzung Tabelle 1)

Evaluationsebene/ Evaluationsbaustein	Evaluationsgegenstand	Messzeitpunkt	Messhäufigkeit	Zielgruppe	Methodik	Instrument
Berufswahlkompetenz- entwicklung	Selbstestschätzung Berufswahlkompetenz Learning (Kirkpatrick)	TBW <sub>K1</sub> = Beginn Intervention TBW <sub>K2</sub> = Mitte Intervention TBW <sub>K3</sub> = Ende Intervention	1. Pilot: 3x 2. Pilot: 3x	Teilnehmer FA	Quantitativ	THÜBOM Kurzfragebogen BWK (2. Pilot: Kontrollgruppe) (TBW <sub>K3</sub> – Ergänzung Batterie sonstiger BO-Angebote im Jahr)
	Nutzen pädagogischer Begleitung Reaction (Kirkpatrick)/ Process (CIPP-Modell)	TPB <sub>1</sub> = Mitte der Intervention TPB <sub>2</sub> = Ende der Intervention	1. Pilot: 2x 2. Pilot: 2x	Teilnehmer FA	Quantitativ	Online-Fragebogen (Kombi-Batterie mit Rahmen- bedingungen, Organisation sowie Zufriedenheit, pädagogische Begleitung)
	Pädagogische Begleitung im Berufsorientierungsprozess Context (CIPP-Modell)	TBO <sub>1</sub> = Ende Intervention	1. Pilot: 1x 2. Pilot: 1x	Teilnehmer FA	Qualitativ	Leitfadeninterview mit SuS
Transferebene						
Transfer BWK nach der Intervention	Behaviour (Kirkpatrick)	TT <sub>1</sub> = 8 Wochen nach Intervention (Hochphase der Übergangsplanung)	1. Pilot: 1x 2. Pilot: 1x	Ehemalige TN FA (evtl. Kontrollgruppe)	Qualitativ	Gruppeninterview (Setting: TN der FA + Kontrollgruppe)

## 2.2 Methodisches Vorgehen im Schwerpunkt „Qualifizierungsmodule“

### 2.2.1 Erhebung der Ausgangslage und des Bedarfs

Zur Analyse der Ausgangslage und des vorliegenden Qualifizierungsbedarfs wurden neben der Aufbereitung des Forschungsstands zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Produktionsprozesse in der Metall- und Elektroindustrie (siehe dazu insbesondere Kapitel 3) *Experteninterviews* (n = 35) in den M+E-Betrieben der Region durchgeführt. Die Betriebe stammten aus unterschiedlichen Sparten der Metall- und Elektroindustrie wie Anlagenbau, Zulieferung, Weiterverarbeitung sowie Herstellung von Einzelsystemen. Auswahlleitend war die wirtschaftliche Struktur in der Erprobungsregion.

Die Interviews mit 37 Personen aus 30 Unternehmen der Region (zwei Interviews wurden mit jeweils zwei anwesenden Personen aus dem Betrieb geführt) wurden durch 6 Arbeitsplatzbeobachtungen ergänzt.

Umfang der regionalen Bedarfserhebung:		
35 qualitative leitfadengestützte Interviews mit <b>30 Produktionsbetrieben</b> aus der Region Oberpfalz Ca. <b>50 Stunden</b> Interviewmaterial & 6 ergänzende Arbeitsplatzbeobachtungen		
Größe der Betriebe		
7 Kleinunternehmen	10 mittlere Betriebe	18 große Betriebe
Branchen		
<b>Anlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sondermaschinenbau</li> <li>▪ Fördertechnik</li> <li>▪ Wellpappenmaschinen</li> </ul>	<b>Zulieferer/Weiterverarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fassadenglasherstellung</li> <li>▪ CNC-Teilefertigung</li> <li>▪ Schaltschrank- &amp; Steuerungsbau</li> </ul>	<b>Einzelsysteme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kupplungssysteme</li> <li>▪ Schmelzwannen</li> <li>▪ Beschichtungstechnik</li> </ul>

**Abbildung 2:** Umfang der regionalen Unternehmensinterviews im Projekt ABBO (Quelle: eigene Darstellung)

Damit sollten unterschiedliche Perspektiven auf den Untersuchungsgegenstand erhoben werden. Wie in Tabelle 2 deutlich wird, übernehmen die Expertinnen und Experten zum Großteil Funktionen als Ausbildungs- (9 Befragte) und Geschäftsleitung (8 Befragte). Zusätzlich fließen Angaben aus Sicht von Produktionsleitungen (5 Personen), Leitenden der unternehmensinternen Aus- und Weiterbildung (4 Personen), Ausbildungspersonal verschiedener Fachrichtungen sowie weiterer Mitarbeitenden mit in die Untersuchung ein.

**Tabelle 2:** Anzahl der in den Unternehmensinterviews befragten Personen nach Position (Quelle: eigene Darstellung)

Funktion im Unternehmen	Anzahl	Funktion im Unternehmen	Anzahl
Ausbildungsleitung	9	Geschäftsleitung	8
Produktionsleitung	5	Leitung Aus- und Weiterbildung	4
Ausbildung:in Metalltechnik	2	Technische Leitung	2
Leitung Instandhaltung	2	Ausbilder:in Gesundheitstechnik	1
Ausbilder:in Mechatronik	1	Prozesstechniker:in	1
Anlagenführer:in	1	Fertigungsleitung	1
<b>Summe = 37</b>			

Alle Interviews führten zwei Interviewende gemeinsam. Das Tandem bestand stets aus einem ABBO-Projektmitarbeitenden und einem Auszubildenden aus den Berufsbereichen Industriemechanik, Elektrotechnik sowie Industrieelektronik. Die Gespräche wurden nach Zustimmung digital aufgezeichnet und von einem externen Dienstleister transkribiert (mit Ausnahme des Interviews eines Unternehmens, welches sich lediglich zu einem manuell erstellten Gesprächsprotokoll bereit erklärte).

Besonderheiten in der Durchführung der Interviews lagen nur insofern vor, als in einigen befragten Unternehmen gleich mehrere Befragte gleichzeitig an einem Interview teilnahmen – stets in einer den Anforderungen eines fokussierten Experteninterviews angemessenen Atmosphäre, wie die Interviewprotokolle belegen. Gründe für die Beteiligung mehrerer Befragter liegen im hohen allgemeinen Interesse von Unternehmen an den Themen Digitalisierung und Nachwuchsgenerierung und der thematischen Breite des Erhebungsinteresses. So wurde bereits bei der Akquise von teilnehmenden Unternehmen durch die Forschergruppe der Wunsch geäußert, innerhalb der Unternehmen Interviewteilnehmende zu gewinnen, welche technologische Veränderungen im Unternehmen bewerten können, deren Auswirkungen auf Arbeitsanforderungen und -organisation einschätzen und zudem Auskunft zu Aspekten des innerbetrieblichen Ausbildungsprozesses geben können. Eine dynamische Gesprächsatmosphäre in den Interviews drückte sich u. a. darin aus, dass die Gesprächsstrukturierung mittels Interviewleitfaden nicht in allen Interviews gleichermaßen stringent erfolgte. So veranschaulichte die Analyse der Transkripte eine hohe Varianz hinsichtlich des Narrationsanteils einzelner Themenfelder. Im Vergleich zu Auszubildenden aus dem Bereich Elektrotechnik vertieften Befragte z. B. aus der Produktionstechnik technische Sachverhalte im weitaus umfänglicheren Maß und mitunter anekdotisch pointierter, als in Interviewzusammensetzungen mit Teams anderen professionellen Hintergrunds.

Aus Sicht der Forschenden innerhalb des Projektes und basierend auf den Ergebnissen der Textanalyse kann das beschriebene Vorgehen der Interviewführung in fachlich pluralen Interviewtandems als zielführend gewertet werden. Zwar belegt die Va-

rianz des Interviewmaterials wie spontane Schwerpunktsetzung, teilweise heterogene Gesprächsgestaltung die Bedeutung von Forschungsverständnis und Interviewerfahrung für die Erhebung wissenschaftlich verwertbarer Ergebnisse. Dennoch konnte bei unvorhergesehenen thematischen Exkursen durch interviewstrukturierende Eingaben der Modus eines einheitlich strukturierten Experteninterviews weitgehend eingehalten werden. Dazu trugen die im Vorfeld der Interviews durchgeführten Interviewerschulungen bei.

Das sich fachlich ergänzende Interviewertandem bewährte sich zudem bei der Einordnung von Einschätzungen zu technologischen Entwicklungen mit hoher fachlicher Tiefe, deren Auswirkungen und damit verbundenen Arbeitsanforderungen innerhalb spezifischer beruflicher Handlungsfelder. Diesbezügliche Erhebungsergebnisse liegen in einem Detailgrad vor, welcher durch Forschende aufgrund fehlenden technischen Verständnisses und/oder mangelnder Berufs- und Ausbildungserfahrung nicht oder nur partiell hätte hergestellt werden können. Interviewpassagen zu diesen Themen veranschaulichen allein wegen der Beteiligung der Ausbildungsexperten in der Interviewführung ein erhebliches Maß an inhaltlicher Tiefe und technischem Sachverständnis, welches sich überdies in homogener Differenziertheit über alle Interviews erstreckt.

Die *Arbeitsplatzbeobachtungen* (6) in befragten Unternehmen sollten gewährleisten, die im Rahmen der Auswertungen erfassten technischen Sachverhalte grundlegend zu verstehen, darauf aufbauend differenziert zu analysieren und thematischen Clustern im Produktionsprozess fachlich richtig zuordnen zu können (z. B. Kompetenzcluster „Digitale Produktionssteuerung“). Dies erfolgte über systematische, ganztägige und von Produktionsleitungen sowie unternehmenseigenen Ausbildungsleitenden begleitete Untersuchungen von Arbeitsplätzen in den Produktionsabteilungen der Unternehmen. Beobachtet und erfasst werden konnte der gesamte, laufende Produktionsbetrieb. Im Austausch mit Prozessverantwortlichen waren Antworten auf Fragen zu beobachtbaren Handlungen und Tätigkeiten zu erhalten. Alle Beobachtungen wurden schriftlich protokolliert, einschließlich Beschreibungen des Erlebten und Notizen zu besonderen Einzelheiten (z. B. digitalisierte Werkbänke samt softwaregestützter Bauanleitungen). Von diesen Beobachtungen geht ein essenzieller Wert für die projektinterne Begleitforschung aus. Denn neben der bereits beschriebenen Notwendigkeit der Analyse und Charakterisierung spezieller Technologien und Produktionsschritte zur Ableitung implizierter Kompetenzanforderungen schlägt sich die Bedeutung der in den Beobachtungen gewonnenen Erkenntnisse vor allem im Verständnis über den Zusammenhang der Teilsysteme eines Produktionsprozesses nieder. Vor dem Hintergrund des Forschungsziels, Qualifikationsbedarfe auf Facharbeitsebene aus digitalisierungsbedingt neuen Arbeitsanforderungen zu destillieren, sind nicht allein die Identifikation, Paraphrasierung und Generalisierung isolierter Kompetenzanforderungen vonnöten. Vielmehr bedarf es der Interpretation der Zusammenhänge jener interdependenten Anforderungen in speziellen Produktionszusammenhängen, in welchen sich traditionelle Einteilungen von Arbeitsschritten, -feldern und -abfolgen zugunsten einer Arbeitsorganisation in interdisziplinären Teams mit neuen Kommunikations-

strukturen und der Notwendigkeit des Verständnisses vernetzter Produktionssysteme auflösen können. Um dies zu bewerkstelligen, ist das Verlassen der wissenschaftlich-abstrakten Prozessmodelle und das Eintauchen in spezifische betriebliche Abläufe und Gegebenheiten unabdingbar.

Das inhaltsanalytisch ausgewertete Interviewmaterial mit mehr als 4.500 ausgegebenen Codings wurde in einem ersten Schritt anhand deduktiver Methodik (mittels durch den Leitfaden implizierter Hauptkategorien) untersucht. Dazu erfolgte eine „A-priori-Kategorienbildung“ (Kuckartz 2016, S. 64) auf Basis der Ergebnisse von Literatur-recherchen für das Themenfeld digitalisierungsrelevanter Kompetenzanforderungen bezüglich wichtigster Digitalisierungstechnologien sowie konkret anhand der Studie zu Kompetenzanforderungen in Handlungsfeldern der M+E-Industrie von Spöttl und Windelband (2016). Zusätzlich wurden die Kompetenzdimensionen des DQR (vgl. Bund-Länder-Koordinationsstelle für den Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen 2013) in das Kodierschema übernommen.

Aufgrund der damit für beide Themenbereiche vorliegenden Vorarbeiten wird dem deduktiv entwickelten Codesystem ein hoher Gütegrad zugeschrieben, da davon ausgegangen werden kann, dass die entwickelten Kategorien disjunkt und erschöpfend sind (vgl. Diekmann 2007, S. 589). Diese Hauptkategorien wurden am Interviewmaterial systematisch um weitere Hauptkategorien ergänzt und ggf. ausdifferenziert. Dieser induktive Schritt der Kategorienbildung als „aktiver Konstruktionsprozess“ (Kuckartz 2018, S. 73) basiert auf den Ansätzen der Kategorienbildung über Paraphrasierung und Zusammenfassung von Mayring (2015, S. 69 ff.). Die grundlegend für die Auswertung geltenden und im Folgenden dargelegten Regeln sind aus Kuckartz (2018, S. 102 ff.) zu entnehmen. Weitere Regeln sind an den betreffenden Stellen mit Verweis auf ergänzende wissenschaftliche Methodik gekennzeichnet.

Die textanalytische Auswertung sämtlicher vorliegender Interviewtranskripte folgte dem Vorgehen der Identifikation, Paraphrasierung und Generalisierung. Sowohl für die Herausarbeitung von digitalisierungsrelevanten Kompetenzanforderungen wie auch von Berufswahlkompetenzen kam eine Auswertungstabelle als einheitliches Analyseinstrument des codierten Textmaterials zum Einsatz. Beide Auswertungsprozesse basieren auf dem Regelsystem für die Bearbeitung des Interviewmaterials in Anlehnung an Mayring (2016, S. 72 f.):

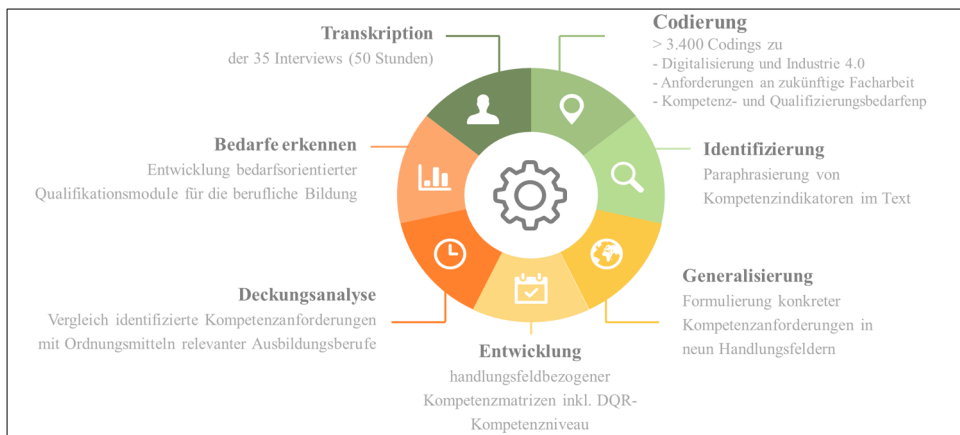
- *„Nicht inhaltstragende Textteile werden gestrichen.*
- *Inhaltstragende Textteile werden paraphrasierend zu ihrem wesentlichen Sinngehalt zusammengefasst, wobei ein (vorher festgelegtes) einheitliches Abstraktionsniveau gilt.*
- *Die Paraphrasierung folgt einem einheitlichen Sprachduktus.*
- *Eigene Interpretationen werden zugunsten einer größtmöglichen Nähe zum Originaltext vermieden.*
- *Die Generalisierung der Paraphrasen erfolgt einem mehrstufigen Prozess, infolgedessen bedeutungsgleiche Paraphrasen gemäß theoretischer Vorannahmen gebündelt werden.“*



Die Codings wurden hauptsächlich zu den folgenden Themenkategorien gebildet (n = 3.400):

- Anforderungen an zukünftige (Fach-)Arbeit in neun digitalisierungsrelevanten Handlungsfeldern
- Digitalisierung und Industrie 4.0
- Kompetenz- und Qualifikationsbedarfe in den regionalen Betrieben.

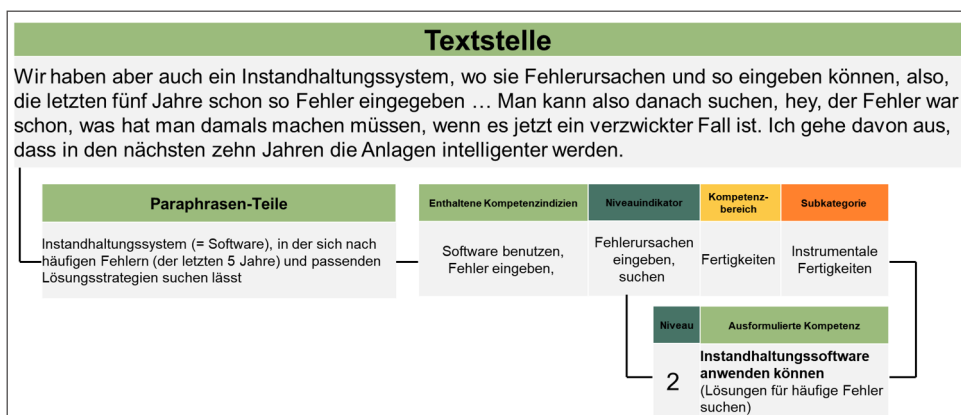
Die textanalytische Auswertung dieser drei Themengebiete basiert auf dem Ansatz von Mayring zur Kategorienbildung (2015, S. 69 ff.) und folgt dem Vorgehen der Identifikation, Paraphrasierung und Generalisierung konkreter Kompetenzanforderungen innerhalb der (dezidiert in den Interviews abgefragten) neun besonders für die Arbeit in der digitalisierten M+E-Produktion relevanten Handlungsfelder (vgl. Spöttl & Windelband 2016). Die nachfolgende Abbildung stellt dar, in welchen Auswertungsschritten die Analyse des codierten Interviewmaterials erfolgte. Angefangen mit der Transkription der Interviews bestand das Ziel in der Herausarbeitung von trennscharf formulierten Kompetenzanforderungen, geordnet in handlungsfeldbezogenen Kompetenzmatrizen.



**Abbildung 3:** Prozessschritte der inhaltsanalytischen Auswertung (Quelle: eigene Darstellung)

Zur Identifizierung und Generalisierung von Kompetenzanforderungen kamen Auswertungstabellen zum Einsatz, welche sich in Aufbau und Terminologie am DQR-Kompetenzmodell inklusive seiner Beschreibung der Anforderungsniveaus (Niveauindikatoren) orientieren (vgl. Bund-Länder-Koordinationsstelle für den Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen 2013). Sie kategorisieren die aus den Interviews destillierten Kompetenzanforderungen nach den DQR-Kompetenzdimensionen Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit. Nachfolgend wird anhand eines beispielhaften Auszugs aus einer verwendeten Auswertungsmatrix der Prozess der Paraphrasierung und Generalisierung von Textstellen veranschaulicht, welcher Angaben zu Arbeitsanforderungen in der digitalen Arbeitswelt beinhaltet.

Die Auswertungstabelle dient als einheitliches Instrument dazu, das Regelsystem für die Bearbeitung des Interviewmaterials (vgl. Mayring 2016, S. 72) umzusetzen. Zunächst erfolgte die Paraphrasierung der Codes. Hierbei wurden die Textstellen semantisch auf ihre inbegriffenen Sinnzusammenhänge gekürzt, wobei möglichst wortgetreue Formulierungen verwendet wurden. Wie in den ersten beiden Zeilen der Tabelle zu erkennen ist, gliedert sich mit diesem Schritt ggf. eine Textstelle in mehrere Paraphrasen-Teile bzw. Sinnzusammenhänge auf. Aus ihnen werden in der darauffolgenden Tabellenspalte jene enthaltenen Worte, Wörter oder Satzteile hervorgehoben, welche Kompetenzen indizieren. Im Beispiel der ersten beiden Zeilen der Tabelle in nachfolgender Abbildung gliedert sich die umfassende Textstelle demnach in die Paraphrasen „Werkstoffe unterschiedlich behandeln“ und „Parameter für die Bearbeitung mittels Software bereitstellen“.



**Abbildung 4:** Kompetenzmatrixauszug zur Herausarbeitung von Kompetenzanforderungen aus dem Interviewmaterial (Quelle: eigene Darstellung)

Es wird daraus geschlossen, dass die erste Textstelle eine werkstoffspezifische Behandlung adressiert, während die zweite den Umgang mit einer Bearbeitungssoftware thematisiert. Zusätzlich zu dieser inhaltlichen Bestimmung implizierter Kompetenzanforderungen werden, wenn es die Textstellen ermöglichen, Indikatoren für das damit verbundene Anforderungsniveau extrapoliert. Hinsichtlich der ersten Paraphrase ist unspezifisch von einer „Werkstoffvarianz“ die Rede. Die zweite Paraphrase jedoch beinhaltet einen Hinweis darauf (interpretiert mit weiteren Passagen aus demselben Interview), dass der Umgang mit der Software durch die Bereitstellung von Produktionsparametern durch Dritte (hier Produktionsingenieure) erleichtert wird. Das Kompetenzniveau der hier beschriebenen Tätigkeit kann daran orientiert eingeschätzt werden.

Dazu lassen sich die acht Kompetenz-Niveaubeschreibungen des Deutschen Qualifikationsrahmens heranziehen (vgl. Bund-Länder-Koordinationsstelle für den Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen 2013). Dessen „Niveau 3“ sind Kompetenzen zugeordnet, welche zur selbstständigen Erfüllung fachlicher Anforder-

rungen in einem noch überschaubaren und zum Teil offen strukturierten Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld benötigt werden. Spezifischer für Fertigkeiten beschreibt der diesem Niveau zugehörige Deskriptor, dass dazu ein „Spektrum von kognitiven und praktischen Fertigkeiten zur Planung und Bearbeitung von fachlichen Aufgaben in einem (...) beruflichen Tätigkeitsfeld“ (ebd.) benötigt wird, dessen Ergebnisse mit dem Ziel der Erbringung einfacher Transfertätigkeiten anhand von weitgehend vorgegebenen Maßstäben eingeschätzt werden sollen. Angesichts dessen wurde der beispielhaft vorgestellten Textstelle die Niveaustufe 3 zugeordnet.

Mittels der herausgearbeiteten Kompetenz- und Niveauindikatoren lassen sich der Kompetenzbereich und dessen Subkategorie zuordnen. In den beiden Beispielen sind dies Wissen (Tiefe) sowie (instrumentale) Fertigkeiten. Der abschließende Auswertungsschritt sieht die Formulierung einer Kompetenzanforderung vor, welche sich möglichst eng am Textmaterial orientiert, aber gleichzeitig so abstrahiert wurde, dass sie den Vergleich mit anderen Kompetenzanforderungen zulässt bzw. die Zusammenführung mit ähnlichen erlaubt.

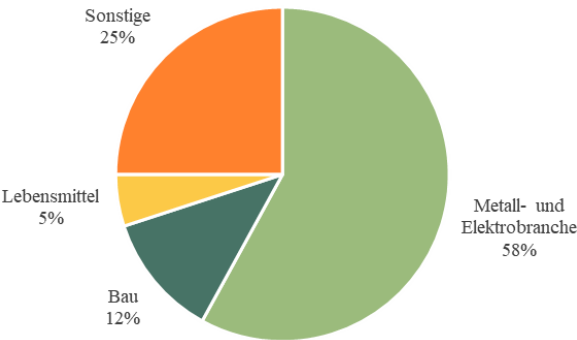
Derartige Matrizen zur Herausarbeitung von Kompetenzanforderungen liegen für alle neun Handlungsfelder<sup>1</sup> vor. In aggregierter Form finden sich ihre Ergebnisse in den überblicksartigen Vierfeldertabellen zu handlungsfeldspezifischen Kompetenzanforderungen wieder. In ausführlicher Form finden sie zusätzlich Eingang in das tabellarische Kompetenzmodell zu Arbeitsanforderungen in der digitalisierten Arbeitswelt.

### 2.2.2 Ergänzende regionale Online-Betriebsbefragung

Zusätzlich zu den inhaltsanalytischen Auswertungen der *qualitativen* Expertinnen- und Experteninterviews wurde eine quantitative regionale Unternehmensbefragung durchgeführt, um die Erkenntnisse in einen breiteren regionalen Kontext (Ostbayern) einordnen zu können. Hierzu wurde die Selbsteinschätzung von 41 befragten kleinen, mittleren und großen Unternehmen zu Digitalisierungsfortschritten und -hindernissen mit Fragen zu spezifischen, bei den befragten Unternehmen bereits eingesetzten bzw. in Planung befindlichen Digitalisierungstechnologien verbunden. In die Auswertung der Online-Befragung sind Antworten von N = 41 Unternehmen eingegangen, von denen N = 28 den kompletten Fragebogen bearbeitet haben; von 14 Personen liegt ein unvollständiger Datensatz vor. Von den 41 befragten Unternehmensvertretungen stammen 37 aus dem Postleitzahlengebiet 92 bis 95, was der Region Ostbayern entspricht. Zwei Personen geben das angrenzende PLZ-Gebiet 91 an, zwei entstammen aus anderen Regionen Deutschlands. Somit ist die deutliche Mehrheit der an der Befragung teilnehmenden Unternehmen dem im Mittelpunkt der Studie stehenden regionalen Gebiet „Ostbayern“ zuzuordnen.

---

<sup>1</sup> Anlagenplanung, Anlagenaufbau, Anlageneinrichtung und -inbetriebnahme, Anlagenüberwachung, Prozessmanagement, Datenmanagement, Datenmanagement, Instandhaltung, Instandsetzung.



**Abbildung 5:** Branchenverteilung in Prozent (Quelle: eigene Darstellung, N = 41)

Die Abbildung zeigt die Verteilung der Branchen auf. Von den beteiligten Unternehmen rechnen sich 58 % der Metall- und Elektrobranche zu, 12 % verorten sich in der Bau-, 5 % in der Lebensmittelbranche. Die Einzelnennungen (z. B. IT, öffentlicher Dienst) umfassen insgesamt 25 % der Nennungen.

Die meisten Unternehmen beschäftigen mehr als 1.000 Mitarbeitende. Zusammen mit fünf Organisationen, die 500 bis 1.000 Beschäftigte verzeichnen, bilden diese 19 die Gruppe der Großunternehmen (vgl. Tabelle 3). 22 der befragten Personen ordnen sich den KMU zu, wobei niemand aus einem Kleinstunternehmen stammt.

**Tabelle 3:** Übersicht Unternehmensgröße (Quelle: eigene Darstellung)

Anzahl Mitarbeitende	Häufigkeit der Nennung	Prozent
weniger als 10	0	0
10–49	4	10
50–199	8	20
200–499	10	24
500–1.000	5	12
Mehr als 1.000	14	34

Zudem wurde erfasst, mit welchen Positionen die antwortenden Personen in ihrem Unternehmen betraut sind. Hier zeichnet sich ein vielfältiges Bild ab: 27 % sind als Abteilungs- bzw. Projektleitung tätig, 22 % rechnen sich der Geschäftsführung zu, jeweils 10 % sind Fachexpertinnen und -experten, Mitarbeitende in der Verwaltung sowie Ausbildungsleitende. 7 % arbeiten als Ausbildungspersonal sowie im Personalbereich. Die verbleibenden Einzelnennungen sowie eine fehlende Angabe ergeben ebenfalls 7 % der Gesamtnennungen. Aufgrund der angegebenen Tätigkeiten ist davon auszugehen, dass die antwortenden Personen eine realistische Einschätzung über die jeweiligen Digitalisierungsaktivitäten in ihren Unternehmen geben können.

Aufgrund der Fallzahl sind die Ergebnisse lediglich als Tendenz zu interpretieren, sie ergänzen nichtsdestotrotz die interviewbasiert gewonnenen Erkenntnisse zu Qualifizierungsbedarfen und daraus resultierenden Kompetenzanforderungen an Facharbeitende innerhalb besonders digitalisierungsrelevanter Handlungsfelder, die im Kapitel 6 ausführlich dargestellt werden.

### 2.2.3 Deckungsanalyse

Die Ergebnisse der Bedarfserhebung dienen in einem weiteren Schritt als Grundlage zur Durchführung der Deckungsanalyse. Diese prüft die Kongruenz der identifizierten betrieblichen Kompetenzanforderungen zu den Lernzielen und -inhalten der Ausbildungsrahmenpläne und Rahmenlehrpläne in den einschlägigen Ausbildungsberufen Elektroniker:in Betriebstechnik, Industriemechaniker:in und Produktionstechnolog:in sowie den 2018 neu geschaffenen kodifizierten Zusatzqualifikationen für die M+E-Berufe (BIBB 2018a, b). Hierzu ordneten Fachausbildungspersonal aus dem Bereich Metalltechnik sowie Elektrotechnik alle aus dem Interviewmaterial der Unternehmensbefragungen herausgearbeiteten Kompetenzanforderungen entsprechenden Inhalten der Ordnungsmittel der beruflichen Aus- und Weiterbildung zu (Abbildung 6) und attestierten jeweils eine ‚ausreichende Deckung‘, ‚ungenügende Deckung‘ oder ‚keine Entsprechung‘ in den Ordnungsmitteln der genannten Ausbildungen bzw. der Zusatzqualifikationen.

Kategorisiert nach besonders digitalisierungsrelevanten Handlungsfeldern des Produktionsbereichs der M+E-Industrie (vgl. Spöttl & Windelband 2016) und gruppiert nach DQR-Kompetenzdimensionen samt Kompetenzniveau wurde jede einzelne Kompetenzanforderung zu relevanten Lerninhalten der Ordnungsmittel in Bezug gesetzt.

Das Ziel der Identifikation von Inkongruenzen beinhaltet sowohl eine Übersetzungs- als auch eine Interpretationsleistung. Zum einen müssen die mitunter generischen, oft aber auch speziellen Kompetenzanforderungen (linke Spalte in Abbildung 6) aus der Interviewanalyse gemäß der Terminologie der Ordnungsmittel abstrahiert werden, um eine gemeinsame Grundlage für den Vergleich zu erreichen. Zum anderen ist es notwendig, die Lernziele der Ordnungsmittel aus Praxissicht zu interpretieren, um das reale Ausmaß ihrer Berücksichtigung in der Ausbildungspraxis mit dem in den Interviewergebnissen ersichtlichen, arbeitsweltlich notwendigen Anforderungsniveau zu vergleichen.

Fertigkeiten			
Instrumentale Fertigkeiten	DQR	Lerninhalte Ordnungsmittel	#
Lange Erfahrung in der Bedienung der Maschinensteuerung		Steuerungsprogramme analysieren, erstellen und Ändern	E15c
Fachliche Fertigkeiten	3	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel	E8
		Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen	E9
Mit einem Lastenheft als arbeitsorganisatorischem Element umgehen können	>3	Arbeitsabläufe und Teilaufgaben planen und dabei sowohl rechtliche, wirtschaftliche und terminliche Vorgaben und betriebliche Prozesse beachten als auch vor- und nachgelagerte Bereiche berücksichtigen sowie bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen	E7c
Maschine zur mechanischen Bearbeitung mit Werkzeugen und Spannmitteln aufrüsten können	4	Werkzeuge und Spannzuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen	M9b
(Technische) Zeichnungen lesen können	4	Technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen	E6a
Mit VR-Technologie umgehen können (z.B. 3D-Simulationen)	4	Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesssimulation in der Steuerungstechnik</li> <li>• Roboter-Simulation</li> <li>• Virtual Reality</li> <li>• Condition Monitoring</li> <li>• Digitaler Zwilling</li> </ul>	zE5k
Grundlagen im Umgang mit digitaler Technik beherrschen	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hard- und Softwarekomponenten auswählen</li> <li>• Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren</li> <li>• IT-Systeme in Netzwerke einbinden</li> <li>• d) Tools und Testprogramme einsetzen</li> </ul>	E11
MS Office-Programme beherrschen	4	auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen	zE5a

**Abbildung 6:** Beispiel-Ausschnitt der Deckungsanalyse zwischen Kompetenzanforderungen aus der Interviewanalyse und Ordnungsmitteln (Quelle: eigene Darstellung)

So werden zum einen diejenigen Kompetenzanforderungen identifiziert, die bisher nicht Gegenstand der untersuchten formalen Bildungsgänge sind. Zum anderen wird deutlich, welche Kompetenzanforderungen sich zwar in den Ordnungsmitteln wiederfinden, aus Sicht der Expertinnen und Experten aber einer Erweiterung und/oder Vertiefung bedürfen bzw. zum Untersuchungszeitpunkt (zumindest regional noch) nicht angemessen praktisch umgesetzt werden können, weil z. B. technische, fachliche und personelle Voraussetzungen oder geeignete didaktische Konzepte fehlen.<sup>2</sup> Mit der Deckungsanalyse werden somit eine Grundlage für die zu entwickelnden Qualifizierungsangebote geschaffen und gleichzeitig Möglichkeiten der Anerkennung und Anrechnung auf bestehende formale Angebote identifiziert.

<sup>2</sup> Die beispielhaft dargestellten weißen Zellen der Tabelle verweisen auf Kongruenz, während grau hinterlegte Inhalte Kompetenzfelder mit unzureichender Deckung zu den in der linken Tabellenspalte aufgeführten Kompetenzanforderungen kennzeichnen. Solche werden in einem weiteren Schritt extrapoliert, hinsichtlich der fehlenden Inhalte (Kompetenzdimensionen und -niveaus) so weit wie möglich differenziert und zu Schwerpunkten von Kompetenzlücken, sogenannten Bedarfsfeldern, geclustert.



### **3 Veränderungen der Arbeitswelt durch Digitalisierung**

Die Arbeitswelt befindet sich in einer Phase technologischen Wandels und weitreichender Transformation. Unternehmen wie Facharbeitende müssen sich digitalisierungsbedingten Veränderungspotenzialen stellen. Analog den betriebsspezifischen Veränderungen treten auf individueller sowie betrieblicher Ebene tiefgreifende Qualifizierungsbedarfe auf. Um diese bestimmen zu können, idealerweise als ordnungspolitisch verwertbare Grundlage einer durchlässigen betrieblich-beruflichen Aus- und Fortbildungslandschaft, bedarf es grundsätzlicher methodischer und analytischer Differenzierungen: Unabdingbar ist einerseits, die Erhebung digitalisierungsbedingter Innovationen und entsprechend neuer Kompetenzanforderungen an Facharbeitende von generisch gefassten Heuristiken wie „Industrie 4.0“ oder gar „Future Skills“ zu lösen und auf eine handlungsfeldspezifische Analyseebene zu verfeinern. Derartige Daten liegen bisher, vor allem hinsichtlich der Vielzahl berufsfeldspezifischer Aufgabenbereiche, nur unzureichend vor. Des Weiteren muss sichergestellt werden, dass die zu erhebenden Daten sowohl die Dualität individueller und betrieblicher Qualifizierungsbedarfe abbilden als auch so aufbereitet werden können, dass sie die bisherigen ordnungspolitischen Lücken schließen helfen: als Grundlage individuell-bedarfsorientiert entwickelter Qualifizierungsangebote, mit denen sich Übergänge im gesamten beruflichen Aus- und Fortbildungssystem durchlässig und modular-anschlussfähig gestalten lassen.

Dieses Kapitel stellt zentrale Veränderungen der Arbeitswelt bedingt durch den technologischen Wandel dar und skizziert die damit verbundenen Auswirkungen und Effekte exemplarisch mit empirischen Daten von produzierenden Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie. Im Fokus stehen hierbei der zu erwartende technologische Wandel und die damit verbundenen digitalisierungsrelevanten Anforderungen an Facharbeitende sowie daraus entstehende Herausforderungen.

#### **3.1 Annäherungen an das Paradigma „Digitalisierung“**

„Digitalisierung“ ist mehr als eine Technologie, es ist ein Paradigma. Wer von ihr spricht, bemüht ein generisches Konzept. Es adressiert „eine massive informationstechnologisch getriebene Veränderung von Wirtschaft und Arbeit insgesamt“ (Nationale Akademie der Wissenschaften 2024, S. 36 f.). Unter Schlagworten wie Industrie 4.0 und Arbeit 4.0 „werden hierzulande Modernisierungsstrategien verhandelt, die Umbrüche in der Produktionsweise, der gesellschaftlichen und beruflichen Arbeitsteilung sowie der Arbeitsverhältnisse gestalten wollen“ (Kahrs 2016, S. 5). Es erscheint verkürzt, Industrie 4.0 allein auf technologische Innovationen zu beschränken (vgl.



Matuschek 2016, S. 6). Sie ist darüber hinaus als eine „gesellschaftliche Aufgabe zu verstehen, die schöne neue Arbeitswelt zu organisieren“ (ebd.).

Entsprechend dieser einführenden Rahmung wird „Digitalisierung“ im vorliegenden Band breiter gefasst als eine reine „Umwandlung analoger Werte in digitale Formate, die von Rechnern gelesen und weiterverarbeitet werden können“ (Baecker 2018, S. 59). Dem Verständnis von Becker, Spöttl & Windelband (2023, S. 7) folgend, wird Industrie 4.0 als „Anwendungsfall der Digitalisierung in der Industrie“ betrachtet und damit ebenfalls die Bedeutung der Digitalisierungsformen für die Arbeit im M+E-Produktionsbereich hervorgehoben (ebd.). Denn wie Becker, Spöttl & Windelband (ebd.) ausführen, trägt dieses Verständnis der sozialen Bedeutungsschwere des Veränderungsprozesses ebenso Rechnung, wie es die kommunikativen Auswirkungen der Mensch-Maschine-Interaktion oder Maschine-Maschine-Interaktion auf u. a. die Arbeitsgestaltung und -organisation, das Lernen sowie Qualifikationen in den Fokus rückt.

Ein Ausgangspunkt dafür kann die „These von einer bevorstehenden neuen Welle und Qualität der Automation sein, die unter anderem auf der Miniaturisierung der Sensortechnik, Big Data und gesteigerten Datenverarbeitungskapazitäten sowie ‚lernenden‘ Algorithmen beruht“ (Kahrs 2016, S. 5). Es erleichtert eine weitere Annäherung an die Auswirkungen des digitalen Umbruchs, wenn der Prognose der Nationalen Akademie der Wissenschaften (2024, S. 37) gefolgt wird, nach der Computerisierung und Vernetzung nur die ersten Schritte einer Unternehmenstransformation sein könnten und auf die weitere wie höhere Transparenz, Prognosefähigkeit und Adaptierbarkeit folgen müssten, was insgesamt mit neuen Organisationsstrukturen und -kulturen verbunden sei.

So verändert die digitale Transformation Technik, Organisation und Personal in allen Wirtschaftsbereichen. Besonders ist die M+E-Industrie betroffen, deren Produktionsprozesse und -umgebungen (Industrie 4.0) und damit auch deren Beschäftigte: Eine vernetzte Produktion erfordert eine dezentrale Neugestaltung der Arbeitsorganisation für einen effizienten datenbasierten Arbeitsprozess (vgl. Spöttl & Windelband 2016). Becker, Spöttl & Windelband (vgl. 2023, S. 6) heben die Übereinstimmung der vorliegenden Erkenntnisse zur Digitalisierung und zu Industrie 4.0 hervor, die digitale Transformation beeinflusse das gesellschaftliche Zusammenleben, die wirtschaftliche Entwicklung und auch die Arbeitsgestaltung signifikant und nachhaltig. Sie fragen daher explizit nach den technologischen, ökonomischen, sozialen bzw. arbeitsbezogenen Folgen des Umbruchs, um die Berufsbildung mit u. a. zukunftsfesten und praxisgerechten Qualifizierungsangeboten zu ergänzen.

Der vorliegende Band folgt dieser Leitfrage für die Metall- und Elektroindustrie – eine besonders stark mit digitalen Transformationsanforderungen konfrontierte deutsche Schlüsselbranche – und fokussiert hierbei auf den Produktionsbereich. Ohne weitere Prämissen sind jedoch kaum systematische Antworten möglich. Zudem transportieren Konzepte wie „Digitalisierung“ weder eine terminologische Distinktion zwischen verschiedenen Technologien, noch implizieren sie eine Wirkrichtung. Aus Sicht der beruflichen Bildung erscheint es gewinnbringend, folgenden Schluss verstehend

erklären zu können: Digitale Innovationen verändern die (M+E-)Arbeitswelt einschließlich der Arbeitstätigkeit, welche wiederum Ursache und Faktor der arbeitsweltlichen Varianz ist. Neue Technik, Arbeitsaufgaben und -organisation stellen entsprechend neuartige bzw. veränderte Anforderungen an die (Fach-)Arbeit.

Mit Umbach, Böving, Haberzeth u. a. (2020, S. 32 f.) lassen sich mit Blick auf arbeitsbezogene Fragen der Digitalisierung drei Ebenen in der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion unterscheiden: (1) Arbeitsmarkt und Beschäftigung (vor allem hinsichtlich des Substitutionsrisikos menschlicher Arbeit), (2) Berufe und berufliche Tätigkeit (vor allem hinsichtlich digitalisierungsbedingt veränderter beruflicher Tätigkeiten) sowie (3) Arbeitstätigkeiten und -handlungen, Kompetenzanforderungen und Weiterbildungsbedarfe (vor allem hinsichtlich menschlichen Arbeitsvermögens im Zusammenhang mit zunehmender Automatisierung). Dabei steht grundlegend die Frage im Vordergrund, wie stark Betriebe die Potenzialität der Digitalisierung im eigenen Betrieb einschätzen und wie stark sie selbst diese Ziele verankern. Die in der projektinternen quantitativen Unternehmensbefragung untersuchten regionalen Betriebe ( $n = 27$ ) sehen sich beispielsweise selbst durchschnittlich zu einem Grad von 50,2 % digitalisiert: 12 Großunternehmen (56,9 % Digitalisierungsgrad) und 15 KMU (44,8 % Digitalisierungsgrad) haben dahingehend eine Einschätzung vorgenommen.

Die Festlegung der jeweiligen Digitalisierungsziele und der Grad der Ausformulierung (für die kommenden fünf bis zehn Jahre) sind dabei sehr stark betriebspezifisch. In Abhängigkeit dessen, wie sich der Betrieb selbst einordnet, werden Digitalisierungsziele a) unterschiedlich stark verankert und festgehalten und damit b) unterschiedlich stark in den aktuellen betrieblichen Entwicklungsprozess integriert. Dabei skizzieren die im Projekt befragten Betriebe grundsätzliche Themenschwerpunkte, in denen sie Digitalisierungsmaßnahmen durchführen wollen bzw. bereits durchführen.

Insgesamt veranschaulicht die Selbsteinschätzung zur Digitalisierung, dass das Gros der befragten Unternehmen bereits in der Umsetzung seiner Digitalisierungsziele begriffen ist, aber auf weiten Wegen mit einer weiß gefleckten Karte navigiert. Ein durchschnittlicher Digitalisierungsgrad von 50 % sowie große Offenheit bei der Festlegung eigener Digitalisierungsziele verweisen auf unternehmensseitige Unsicherheiten hinsichtlich Sinnhaftigkeit und Implementationsszenarien einzelner Digitalisierungsmaßnahmen. Während deren jeweilige Ausprägung sich unter allen befragten Unternehmen kaum unterscheidet, zeigt der Vergleich nach Unternehmensgröße signifikante Varianzen. Gerade in den Bereichen Produktion, Aus- & Weiterbildung, Forschung & Entwicklung und Logistik besteht bereits eine Digitalisierungslücke zwischen kleinen, mittleren und großen Unternehmen. Da vor allem fehlende zeitliche Ressourcen sowie nicht vorhandenes Know-how bzw. nicht verfügbare Vorbilder als Digitalisierungshemmnisse genannt werden, erscheint angesichts des bestehenden Fachkräfteengpasses die Weiterqualifizierung der Belegschaft nach unternehmensspezifischen Digitalisierungsbedarfen gerade für kleine und mittlere Unternehmen zum selbstgesteuerten Aufbau einer nachhaltigen digitalen Transformationskompetenz erfolgversprechend zu sein.

Diesem Postulat folgend behandelt dieser Band „Digitalisierung“ generisch als durch den Einsatz digitaler Technologien ausgelösten Veränderungsprozess mit Auswirkungen auf die Facharbeit, um vor diesem Hintergrund Qualifizierungsbedarfe für die berufliche Bildung abzuleiten und entsprechende Angebote zu entwickeln.

### 3.2 Technologische Veränderungen als Auslöser einer sich wandelnden Arbeitswelt

Die Frage stellt sich, welche Art von technologischen Veränderungen im Kontext der Digitalisierung von produzierenden Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in den nächsten fünf bis zehn Jahren erwartet werden. Im Jahre 2022 nutzten beinahe alle Betriebe über 249 Mitarbeitende (99 % in Baden-Württemberg) digitale Technologien<sup>3</sup> (vgl. Wiemann & Walser 2023, S. 2) zumeist zur Unterstützung der Flexibilisierung von Unternehmensprozessen (75 %) (vgl. DIHK 2023, S. 4). Je mehr digitale Technologien genutzt werden, desto größer ist der Weiterbildungsbedarf von Unternehmen, ein sehr stabiler Zusammenhang über alle Betriebsgrößenklassen hinweg (ebd., S. 2). Als „widersprüchlicher Prozess“ (Becker, Spöttl & Windelband 2023, S. 7) vereint die Digitalisierung zwei Pole möglicher Entwicklungspfade in sich: Prognosen im Sinne einer digitalen Rationalisierungsstrategie weisen in Richtung hoher Risiken für Beschäftigung und Arbeitsbedingungen, während die Lesart eines digitalen Wandels hin zu einer humaneren Arbeitswelt Entwicklungspfade zu anspruchsvollerer Arbeit ausweist (vgl. ebd.).

In technologischer Hinsicht umfasst Industrie 4.0 die Vernetzung industrieller Infrastruktur (Menschen, Maschinen, Anlagen, Produkte, Logistik etc.) zu cyberphysischen Systemen (CPS) (vgl. Franken, Prädikow & Vandieken 2019, S. 1), ermöglicht durch Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) (vgl. Roth 2016, S. 5). Datenbasiert und mit den Zielen Effizienz und Flexibilität werden Wertschöpfungsketten optimiert sowie über Unternehmensgrenzen hinweg miteinander verzahnt (vgl. Franken, Prädikow & Vandieken 2019, S. 2).

In den 1990er-Jahren wurden Begriffe wie „Informations- und Kommunikationstechnik“ (IKT) und „Neue Medien“ häufig verwendet, während „Digitalität“, „digitale Transformation“, „Mediatisierung“ und „Datafizierung“, allen voran jedoch „Digitalisierung“ heute fest im Diskurs verankert sind (vgl. Rohs, Bernhard-Skala, Bonnes u. a. 2023, S. 15). Wie Rohs, Bernhard-Skala, Bonnes u. a. herausstellen, unterscheiden sich der Begriff der Digitalisierung als informationstechnischer Prozess, welcher digitale Daten aus analogen Strukturen hervorbringt und deren Weiterverarbeitung in digitalen Infrastrukturen ermöglicht (ebd., S. 19 f.), sowie digitale Transformation insofern, als letztgenannter zwar auch die Digitalisierung von Daten adressiert, jedoch auch die gesellschaftliche Dimension dieses Prozesses integriert. Besonders hinsichtlich der

---

<sup>3</sup> Dazu zählen digital gesteuerte Anlagen oder Maschinen, digitale Werkzeuge oder Instrumente, die Einführung oder Umstellung auf digital gesteuertes Wissensmanagement sowie die Generierung und Auswertung komplexer Datenmengen (vgl. Wiemann & Walser 2023).

Beschreibung von Veränderungen in erwachsenenpädagogischen Organisationen sei hierbei die Bedeutung der Wechselwirkungen technischer und gesellschaftlicher Entwicklungen hervorzuheben (ebd.). Insofern lässt sich „Digitale Transformation“ als „sukzessive Verfestigung neuartiger soziotechnischer Prozesszusammenhänge durch die soziale Aneignung digitaltechnischer (Infra-)Strukturen und die damit verbundene Rekonfiguration gesellschaftlicher Ordnungsmuster“ (Schrape 2021, S. 87) fassen.

Die soziologische Forschungsperspektive erkennt darin „einen konfliktreichen Aushandlungsprozess zwischen starken Wirtschaftsakteuren (vor allem aus der IT-Branche), städtischer Politik und Verwaltung sowie mancherorts von sozialen Bewegungen“ (Hamedinger 2021, S. 346). Grundsätzlich lassen sich aus einer zeithistorischen Perspektive heraus mit Umbach, Böving, Haberzeth u. a. (2020, S. 25) drei idealtypische Entwicklungsphasen digitaler Technologien unterscheiden: (1) die Verbreitung noch nicht vernetzter Digitaltechnologien (z. B. erste PCs), (2) die Vernetzung von u. a. Endgeräten vor allem über das Internet und (3) das virtuelle und materielle Realitäten verschmelzende „Internet der Dinge und Dienste“ (ebd.). Hinsichtlich ihrer Relevanz für die Industrie hebt Pfeiffer (2015, S. 26 ff.; vgl. auch Umbach, Böving, Haberzeth u. a. 2020, S. 25) die folgenden technischen Ausprägungen hervor: Web 2.0 und mobile Endgeräte, cyber-physische Systeme (CPS), Internet of Things und Big Data, Robotik und 3D-Druck sowie Wearables und Quantify-Me-Applikationen.

Matuschek (2016, S. 15) zeichnet mittels Sekundäranalyse auf der Suche nach den Ursprüngen des Fachdiskurses nach, dass in den 1950er- und 1960er-Jahren eine technikdeterministische Perspektive vorherrschte, wonach technische Innovationen unmittelbare Auswirkungen auf die Arbeitsqualität besäßen, sich jedoch unabhängig zu sozialen Dimensionen entwickelten. Aus dieser in ihren Ursprüngen eher generischen Debatte um Entwicklungshorizonte von Arbeitsqualität und -anforderungen hat sich der aktuelle Diskurs um den Wandel der Arbeitsgesellschaft mit weitreichenden (thematischen wie disziplinären) Ausdifferenzierungen emanzipiert. Allenthalben betont werden disruptive Entwicklungen mit tiefgreifenden Konsequenzen für Methoden, Medien und Werkzeuge der Arbeitsgestaltung, die ihrerseits strukturelle Auswirkungen auf Arbeitsinhalte und -strukturen sowie die Mensch-Maschine-Interaktion und letztlich etablierte Formen der Arbeitsplatzkooperation herausfordern (vgl. Münchener Kreis 2020, S. 2). „Allerdings ist Technologie nicht alles (...)“ (Matuschek 2016, S. 15). Die voranschreitende Technisierung von Arbeit ist vielmehr ein (wenn auch zentraler) Aspekt einer kontinuierlichen Neugestaltung von Arbeits- und Produktionsprozessen (vgl. ebd.) in einer komplexen Verbindung von „betrieblich-organisatorischen, sozioinstitutionellen und politisch-ökonomischen Arrangements“ (Becker, Spöttl & Windelband 2023, S. 6).

### 3.3 Forschungsstand zu Auswirkungen des technologischen Wandels auf Betriebe, Facharbeitende und Arbeitsprozesse

Ersten Befürchtungen eines signifikanten gesamtwirtschaftlichen Abbaus von Arbeitsplätzen im Zuge der laufenden digitalen Transformation haben sich hierbei bisher nicht bestätigt: So sieht der vom BMAS im Jahre 2020 eingesetzte Rat der Arbeitswelt (2023, S. 17) bisher keine Anzeichen dafür, dass sich gesamtwirtschaftlich negative Nettobeschäftigungseffekte durch die Digitalisierung abzeichnen. Der Gesamtbeschäftigungseffekt der Digitalisierung *könnte* in Summe sogar positiv ausfallen, weil durch die Digitalisierung nicht nur Stellen wegfallen, sondern ebenso neue geschaffen werden, um die innovativen Technologien einzusetzen (vgl. Dengler & Matthes 2021, S. 8), wobei auch zukünftig davon auszugehen ist, dass die Beschäftigungszuwächse eher in Berufen mit niedrigeren Substituierbarkeitspotenzialen zu verzeichnen sein werden (ebd.; Grienberger, Fitzenberger, Kagerl u. a. 2020; Dengler & Matthes 2018).

Insgesamt arbeiteten im Jahr 2022 trotzdem bereits 38 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland in einem Beruf mit sehr hohem Substituierbarkeitspotenzial<sup>4</sup> (2013 galt dies noch für 15 %, 2019 waren es 34 %) (Grienberger, Matthes & Paulus 2024, S. 1). Besonders hohe Quoten der Automatisierung von beruflichen (Kern-)Tätigkeiten werden vor allem für die Berufe der Industrieproduktion prognostiziert (ebd.). Neben eines digitalisierungsbedingt niedrigeren Arbeitskräftebedarfs in einzelnen Berufsfeldern wird eine Erhöhung der (sektoralen und/oder gesamtwirtschaftlichen) Nachfrage aufgrund Kostenreduzierung ebenso als möglich angesehen (ebd.; vgl. auch Dengler & Matthes 2021).

Im Produktionskontext (Industrie 4.0) ermöglicht der Einsatz digitaler Technologien wie Industrial AI und Autonomie, Sensorik und Aktorik, Kommunikations- und Computingtechnologien (vgl. Forschungsbeirat Industrie 4.0 2022, S. 34) neue Formen der Arbeitsorganisation (vgl. Spöttl & Windelband 2016; Becker, Flake, Heuer u. a. 2022) sowie -kommunikation (vgl. Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016; Hammermann & Stettes 2016) und kann bisher unbekannte Anforderungen an Mitarbeitende in neuen Tätigkeitsbereichen stellen (vgl. Bleher, Faßhauer & Windelband 2019; Hermann, Hirschle, Kowol u. a. 2017). Innerhalb der Produktion verbreiten sich hochflexible, vernetzte und datenbasiert gesteuerte Prozesse (vgl. Pfeiffer, Lee, Zirinig u. a. 2016), die heterogene Teams oft mit undefinierten Datenmengen konfrontieren (vgl. Becker, Spöttl & Windelband 2023). Kundinnen und Kunden (vgl. Blanchet 2016) und Zuliefernde werden in Echtzeit in den Herstellungsprozess eingebunden, Produkte in großem Ausmaß individualisiert (z. B. mittels 3D-Druck) und weniger in Serie gefertigt (vgl. Rische, Schlitte & Vöpel 2015). Menschliche Arbeit spielt zukünftig eine zentrale Rolle bei der Erfassung (vgl. Kurz 2014), Planung und Steuerung (vgl. Schlund, Hämmerle & Strölin 2014), Ausführung sowie Überwachung (vgl. Zinke 2019) von da-

---

4 Über 70 % der Tätigkeiten können automatisiert erledigt werden.

durch ermöglichten effizienten datenbasierten (vgl. Spöttl & Windelband 2016) Automatisierungsprozessen.

Speziell für die Metall- und Elektroindustrie (M+E-Industrie) zeigen Spöttl und Windelband (2016, 2022, 2023), dass mit der Einführung von Industrie-4.0-Technologien der Automatisierungsgrad und die Komplexität von Produktionssystemen einen signifikanten Anstieg verzeichnen. Infolge verringert sich die Anzahl einfacher Tätigkeiten mit geringem oder keinem Handlungsspielraum zur laufenden, standardisierten Überwachung (ebd.). Es ist daher zu erwarten, dass die Grenzen zwischen fachlich geprägten betrieblichen Arbeitsbereichen verschwimmen und Facharbeitende Aufgaben in benachbarten Arbeitsbereichen übernehmen bzw. selbstgesteuert erlernen müssen (Faßhauer 2020; Rinne & Zimmermann 2016). Getrieben durch die zunehmende Automatisierung verändern sich die generischen Fachkraftaufgaben hin zur Nutzung digitaler Werkzeuge, wobei keine grundsätzliche Verschiebung von Aufgabenschwerpunkten erfolgt (vgl. Becker, Spöttl & Windelband 2023, S. 15), was aber mit veränderten Kompetenzerfordernissen an Facharbeitende einhergeht.

Im Rahmen ihrer Studie zu Industrie 4.0 in Unternehmen der M+E-Branche zeigen Spöttl und Windelband (2016), dass sich keine einheitlichen Arbeitsorganisationsstrukturen identifizieren lassen. Vielmehr sei eine dezentrale Organisation bisher nur in wenigen Unternehmen vorhanden, und das Treffen von Entscheidungen und die Übernahme von Verantwortung seien immer mehr auf die Prozessebene verlagert (ebd., S. 61f.). An Prozessen orientierte Organisationsformate würden vor allem in denjenigen Unternehmen sichtbar, welche Entscheidungsprozesse auf Teams bis teilweise auf die Facharbeiterebene verschieben (ebd.). Auch die Einführung, Implementierung und Umsetzung der CPS innerhalb der Produktion sei zuvorderst durch wechselnde und temporäre Teams aller Beschäftigungsgruppen und in diesem Sinne durch eine integrative Arbeitsorganisation gekennzeichnet (ebd.). Die Autoren kommen zu dem Schluss (2012, 2016), dass die vernetzte Produktion die klassische Automatisierungspyramide und damit Organisationsprozesse obsolet machen könne, da in der digitalen Fabrik Daten sowohl vertikal als auch horizontal ausgetauscht werden müssten, woraus ein Transformationsdruck auf klassische Automatisierungsmodelle hin zu dezentralen Lösungen entstünde.

Zur Frage, welche Entscheidungsbefugnisse mit welchen Positionen innerhalb des Systems „Mensch-Maschine-Interaktion“ verbunden sind, entwerfen sie zwei Automatisierungsszenarien im Zusammenhang mit der Einschränkung der Autonomie versierter Fachkräfte durch das Vordringen avancierter Technik bei Anlagen und Maschinen (vgl. Spöttl & Windelband 2016, S. 48f.): (1) die *Schwarmorganisation*, welche kollektive Handlungsorientierung mit hochqualifizierten Mitarbeitenden in vernetzter und prozessbezogener Tätigkeit zum Ziel hat, sowie (2) die *polarisierte Organisation*, welche menschlichem Handeln nur noch kompensatorische Aufgaben zugesteht und eine Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine betont.

Auch für die Analyse der digitalisierungsbedingten technologischen Veränderungen in der Arbeitswelt der Metall- und Elektroindustrie sind die Arbeiten von Spöttl und Windelband (vgl. 2016, S. 54ff.) einschließlich deren aufbauende und aktualisie-

rende Studie aus 2022 von grundlegender Bedeutung. In ihnen identifizieren sie sieben charakteristische Technologien für Industrie-4.0-Unternehmen: (1) Sensorik/Aktorik (Vernetzung von CPS), (2) Vernetzung (gesamte Wertschöpfungskette), (3) Funktechnik (Kommunikation), (4) Big Data (Datenanalyse), (5) Cloud Computing (Datenspeicherung, Datengeschwindigkeit), (6) Arbeitsplatzintelligenz CPS (Anteil Mensch-Technik), (7) Datensicherheit (Datenhoheit).

Tabelle 4 stellt diese für Industrie 4.0 charakteristischen Technologien den erwarteten technologischen Veränderungen seitens der interviewten Unternehmen gegenüber, um eine erste Einordnung zu ermöglichen.

Deutlich wird, dass sich die Kategorien *Sensorik/Aktorik* und *Vernetzung* sowie *Arbeitsplatzintelligenz* in vielfältiger Ausprägung in den Unternehmenserwartungen widerspiegeln. Big Data und Datensicherheit werden regional hingegen nur am Rande thematisiert. In den befragten Unternehmen sind es vor allem der Einsatz verbesserter, smarter Sensorik und Regelungstechnik (z. B. Interviews # 1, 3, 5, 14, 18, 24, 35) sowie Werkzeuge, mithilfe derer die Prozessautomatisierung vorangetrieben und hinsichtlich datenbasierter Steuerungsmöglichkeiten messender Systeme (Kameratechnik) optimiert wird (z. B. Interviews # 1, 3, 5, 14, 18, 24, 35). Wie Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) aufbauend auf den genannten Arbeiten von Spöttl und Windelband mittels Fallstudien (und quantitativer Begleitstudie; N = 39) erkennen, stellt die Schaffung digitaler Schnittstellen und Bedienkonzepte hohe Anforderungen an die Fachkräfte (ebd.). Das Thema künstliche Intelligenz hingegen sei derzeit auf Facharbeitsebene noch kaum sichtbar (ebd.), was gleichermaßen für die vorliegenden Unternehmensinterviews gilt, die im Jahr 2021 geführt wurden. Auch hier werden nur selten und nicht näher spezifizierte Prognosen zu deren Einsatz geäußert.

Weitaus bedeutender sind digital gesteuerte Techniklösungen zur umfangreicheren *Interaktion von Mensch und Maschine* (z. B. Interviews # 1, 9, 14, 36). Dazu zählen in erster Linie neue Softwarelösungen datengestützter Prozesssteuerung (samt -planung und -überwachung), datenmeldende Maschinen inklusive Prozessdateninterfaces sowie Tablets und Wearables, um Daten leichter erfassen, analysieren und kommunizieren zu können (z. B. Interviews # 4, 7, 9, 13–15, 18–20, 23, 26, 35, 36, 45). Hierin ist ein wichtiges Entwicklungsgebiet der digitalisierten Facharbeit zu erkennen, weil Virtualisierungsansätze (z. B. VR, AR, Wearables) nach der aktuellen Bestandsaufnahme von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) noch wenig Relevanz für Fachkräfte aufweisen. Gleiches gilt für digitale Arbeitsorganisationssysteme bzw. Apps für Mitarbeitende. Deren zukünftiger Einsatz – er dürfte mit ungleich geringerem Qualifizierungsbedarf verbunden sein – prognostizieren Teile der interviewten Unternehmen.

**Tabelle 4:** Charakteristische Industrie-4.0-Technologien und von Unternehmen zukünftig erwartete technologische Veränderungen (Quelle: eigene Darstellung)

Charakteristische I4.0-Technologien (Spöttl & Windelband 2016)	Erwartete technologische Veränderungen (ABBO-Interviews 2022)
<b>Sensorik/Aktorik</b> (Vernetzung von CPS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smarte Sensoren</li> <li>• Smarte Regelungstechnik</li> </ul>
<b>Vernetzung</b> (gesamte Wertschöpfungskette)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzte Assistenzsysteme</li> <li>• Prozessautomatisierung durch Robotik</li> <li>• Systemintegrierte Regelungstechnik</li> <li>• Elektroantriebe</li> <li>• Frequenzumrichter</li> <li>• Digitale Lagerlogistik</li> <li>• Digitale Werkzeuge</li> <li>•ameratechnik (auch Liveübertragung)</li> <li>• Datenpunkte erfassen und bewerten</li> <li>• Konstruktion durchgängig vernetzter Prozessketten (angefangen bei der Zerspanungstechnologie bis hin zur Schweißtechnologie)</li> </ul>
<b>Funktechnik</b> (Kommunikation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital gestützte Kommunikation mit neuen Medien</li> <li>• Papierlose Fertigung</li> <li>• WLAN und Bussysteme betreffend die Vernetzung von Einzelkomponenten zum intelligenten, miteinander kommunizierenden System</li> </ul>
<b>Big Data</b> (Datenanalyse)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Datenverarbeitung/-nutzung durch EMS-Systeme</li> <li>• Datenbanken</li> </ul>
<b>Cloud Computing</b> (Datenspeicherung, Datengeschwindigkeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivierung</li> <li>• Dokumentenverwaltung</li> <li>• Dokumentenmanagement</li> </ul>
<b>Arbeitsplatzintelligenz CPS</b> (Anteil Mensch-Technik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Intelligenz (unspezifiziert)</li> <li>• Robotik</li> <li>• Computergesteuerte Projektion (Laser)</li> <li>• Softwarelösungen für die datenbasierte Prozessplanung, -überwachung, -steuerung, -analyse</li> <li>• Neue Steuerungstechniken sowie neue Komponenten für die Prozesssteuerung</li> <li>• Mehr und komplexere Maschinentypen/-systeme</li> <li>• Maschinen, die selbstständig Produktionsparameter und Fehlermeldungen bzw. Wartungsnotwendigkeiten melden</li> <li>• Prozessdateninterfaces zwischen Maschine und Mensch (z. B. per Tablet)</li> <li>• Verbesserte Übersicht über Prozesszusammenhänge durch ausgeteilter Einsatz von BDE-Software</li> <li>• 3D-Brillen; VR-AR-Technik (auch Kundendienst: z. B. Remote-Inbetriebnahme)</li> <li>• Digitale Zwillinge</li> <li>• Digitales Kernsystem für Mitarbeitende (z. B. für Verbesserungsvorschläge, Lohnabrechnungen, E-Mail, Schichtplan, digitales Infoboard)</li> <li>• Apps für Mitarbeitende – etwa für die Urlaubsbeantragung, Verwaltung, Krankmeldungsthemen</li> </ul>
<b>Datensicherheit</b> (Datenhoheit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanksysteme</li> </ul>



*Additive Fertigungsverfahren*, allen voran der sogenannte 3D-Druck, werden in den Unternehmensinterviews häufig thematisiert, scheinen jedoch aktuell kein flächendeckend fester Bestandteil des Produktionsprozesses zu sein. Diese Einschätzung deckt sich mit den Falluntersuchungserfahrungen von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022), welche solche Technologien nur in Einzelfällen in Unternehmen vorfinden und ihr insofern eine unterdurchschnittliche Rolle innerhalb der Produktion zuordnen. Anders verhalte es sich mit dem Einsatz digitaler Zwillinge, die bereits häufiger vorzufinden seien. Die Arbeit mit ihnen fordere die Fachkräfte in geringem Maße, da derartige Technologien bereits länger Teil der betrieblichen Arbeitspraxis seien und daher beherrscht würden (ebd.). Auch in den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung kommen digitale Zwillinge zum Tragen. Dort werden sie in erster Linie hinsichtlich ihres Einsatzes als Lehrmittel thematisiert: zur Prüfungsvorbereitung, Fehler-simulation und dem Herausarbeiten von Prüfmaßen (z. B. Interviews # 1, 14, 26).

Große Übereinstimmung zwischen der Momentaufnahme von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) und den in den Unternehmensinterviews enthaltenen Bedeutungsprognosen technischer Innovationen herrscht in den Bereichen Vernetzung, Robotik, Softwareeinsatz zur Prozessunterstützung sowie VR/AR-gestützter Arbeit. So finden sich in den Unternehmenserwartungen mit dem Einsatz neuer Softwarelösungen zur Prozesssteuerung, der Remote-Inbetriebnahme mittels AR-Brillen oder der Betreuung smarter Maschinensysteme thematisch breitgefächerte Einsatzszenarien digitaler Technologien. Deren zukünftige Bedeutung für die Facharbeit bemisst sich anhand der Expertenbefragung von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) als hoch. Insbesondere Fernwartung und -diagnose, Maschinen- und Betriebsdatenerfassung (MDE/BDE) sowie Anlagen-, Maschinen- und Systemmodernisierung zählen zu den wichtigsten technologischen Entwicklungsfeldern. Der Einsatz solcher Technologien, die in den Unternehmen zunehmend fester Bestandteil strategischer Projektplanung und Produktionsoptimierung sind, führt zu einem hohen Anteil IT-gestützter Aufgabenstellungen und kann Fachkräfte vor Herausforderungen stellen (ebd.). Das erfordere generell ein vertieftes Wissen zur Programmierung und dem Umgang mit Software (vor allem Low-Code- bzw. No-Code-Programmierung), ohne welches der Zugang zum Produktionsgeschehen kaum mehr möglich sei (ebd.).

Aufgrund der derzeitig bereits hohen Durchdringung des Produktionsgeschehens mit solchen Technologien ergibt sich ein erheblicher Anpassungsdruck für Produktionsmitarbeitende, welcher zukünftig in den Bereichen „Maschinen- bzw. Prozesssteuerung auf Basis analysierter Betriebsdaten“ noch zunehmen dürfte. Angesichts zunehmend benutzerfreundlicher Anwendungsinterfaces sollte damit keine Notwendigkeit für vertiefte Programmiersprachenkenntnisse (wie z. B. C++, Python o. a.) verbunden sein.

Themen, die von den innerhalb der vorliegenden Studie befragten Unternehmen als zukünftige wichtige Technologiebereiche adressiert wurden und sich nicht in die Schlüsselkategorien von Spöttl und Windelband (2016) einordnen lassen, sind das Energie- und Umweltmanagement. Dazu zählen u. a. der Umgang mit Lithium-Ionen-Akkumulatoren, Recyclingprozesse sowie Entsorgungsbedarfe. Wenig konkrete Nen-

nungen sind im Interviewmaterial zu den Themenblöcken Big Data, Cloud Computing und Datensicherheit zu finden. Die einzigen Erwähnungen betreffen recht vage Prognosen in Richtung einer nicht näher definierten Zunahme digitaler Datenverarbeitung im Zusammenhang mit EMS-Systemen oder die Arbeit mit Datenbanksystemen (z. B. Interviews # 4, 5, 7, 45). Eine inhaltliche Feinbestimmung möglicherweise darin implizierter Technologien und die Ableitung damit verbundener Kompetenzanforderungen für die Facharbeit sind auf dieser Basis aktuell kaum möglich – hierfür wären vertiefende Analysen in speziellen Praxiskontexten der M+E-Industrie notwendig.

Vor dem Hintergrund der erfassten charakteristischen Industrie-4.0-Technologien extrapolieren Spöttl und Windelband zudem auf Basis empirischer Studien in Unternehmen sowie Experteneinschätzungen zu Veränderungen in der Aufgabewahrnehmung von Fachkräften neun generische Handlungsfelder im Kontext von Industrie 4.0 (Spöttl & Windelband 2016; S. 21 f.) (vgl. Abbildung 7).

Im Sinne durch die Industrie 4.0 erweiterter Aufgabengebiete für Fachkräfte (gemeint sind zusammengehörige Aufgabenkomplexe, die Fachkräfte der M+E-Industrie in ihrem Arbeitsumfeld entlang und innerhalb der Arbeitsprozesse beherrschen müssen) beschreiben diese neue Anforderungen und Aufgaben in Gebieten (z. B. Anlagenüberwachung), die typisch für das Industrie-4.0-Umfeld sind. Insofern bilden sie ein Referenzsystem zur Beschreibung und Kategorisierung digitalisierungsbedingter Arbeitsprozessveränderungen.

I Produktionsvorbereitung	II Produktionsprozess	III Instandhaltung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagenplanung</li> <li>Anlagenaufbau</li> <li>Anlageneinrichtung &amp; Inbetriebnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagenüberwachung</li> <li>Prozessmanagement</li> <li>Datenmanagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instandhaltung</li> <li>Instandsetzung</li> <li>Störungssuche &amp; Störungsbehebung</li> </ul>

**Abbildung 7:** Übersicht generische Handlungsfelder Industrie 4.0 (Quelle: Spöttl & Windelband 2016, S. 126)

Dieses Referenzsystem wird in der vorliegenden Studie zur Analyse veränderter Kompetenzanforderungen an Facharbeitende im M+E-Produktionsbereich genutzt, um die aus den veränderten Arbeitstätigkeiten abgeleiteten zukünftigen Kompetenzanforderungen einzuordnen und entsprechende Qualifizierungsbedarfe abzuleiten (zur methodischen Vorgehensweise siehe Kapitel: Methodisches Design, zu den Ergebnissen siehe Kapitel: Qualifizierungsangebote für (angehende) Fachkräfte der digitalisierten Metall- und Elektroindustrie).

Innerhalb dieser Handlungsfelder lassen sich jeweils relevante Technologien hervorheben (Becker, Flake, Heuer u. a. 2022, S. 59 f.): (1) Datenmanagement (Umgang mit Betriebsdaten, Softwarezugang, Parametrieren, Programmieren), (2) Instandhaltung (Asset Management, vorausschauend, Einsatz von Diagnosesystemen), (3) Anlagenplanung (Planungssoftware, Simulation, digitale Zwillinge), (4) Störungssuche und -behebung mittels Ferndiagnose (softwaregestützt), (5) Anlageneinrichtung und

Inbetriebnahme inkl. softwaregestützter Vernetzung, (6) Prozessmanagement (Visualisierung, Monitoring, Koordinierung, Organisation), (7) Anlagenüberwachung mit Prozessvisualisierungs- und Steuerungssoftware, (8) Instandsetzung (softwaregestützt an vernetzten Anlagen), (9) Anlagenaufbau mit digitalen Planungswerkzeugen (digitale Fabrik, Virtual Reality, Augmented Reality).

In Zusammenhang mit diesen Veränderungen bestimmen sie ein Spektrum der Diffusion von Arbeitsorganisationsformen bei der Implementierung von Industrie 4.0, innerhalb dessen sie sechs Organisationsdimensionen kategorisieren (ebd., S. 66 ff.): (1) Organisation der Prozesse (über die gesamte Wertschöpfungskette), (2) Prozesssicherheit, (3) Prozesseffizienz/-optimierung (Schnittstelle Mensch-Maschine), (4) Prozess Erfahrung, (5) Prozessqualität sowie (6) Prozessverständnis. Speziell für intelligent und digital vernetzte Arbeitsumgebungen im industriellen Umfeld wird es statt Wissens- oder Routinearbeit zukünftig darum gehen, Anlagen in Betrieb zu nehmen und diese zu optimieren, Produktionsnetzwerke und -systeme und die dort entstehenden Daten mittels IT-gestützter Assistenz- und Diagnosesysteme (Smart Devices) zu analysieren, zu überwachen und zu optimieren sowie die Anlagen zu warten und Störungen zu beheben (vgl. ebd., S. 89 f.).

### 3.4 Auswirkungen auf Kompetenzanforderungen an die Beschäftigten

Wie stark sich vor dem Hintergrund der beschriebenen technologischen Veränderungen neue tätigkeitsbezogene Anforderungen ergeben, hängt unter anderem stark von bereits vorhandenen (digitalen) Kompetenzen ab.

Das Institut der Deutschen Wirtschaft definiert in einem Gutachten für das Bundesministerium für Wirtschaft und Kultur *digitale Kompetenzen* „als solche, die benötigt werden, um neue digitale Schlüsseltechnologien herzustellen oder durch besondere technische Kenntnisse deren Nutzung und Verbreitung zu ermöglichen“ (Burstedde & Tiedemann 2024, S. 5). Entsprechend spielen „Digitalisierungsberufe“ (ebd.), die digitalen Kompetenzen vorsehen, aus gesamtwirtschaftlicher Sicht eine essenzielle Rolle bei der erfolgreichen Gestaltung von Digitalisierung (ebd.). Innerhalb des Gros der Digitalisierungsberufe ist die Studienlage zu digitalisierungsbedingten Kompetenzanforderungen gerade hinsichtlich Facharbeitenden auf operativer Fertigungsebene nicht erschöpfend (vgl. Häring, Grandpierre & Mynarek 2023, S. 21). Insofern wird auf jüngere Studienergebnisse zu digitalisierungsbedingt neuen Kompetenzanforderungen von Beschäftigten zurückgegriffen. Dabei wird entlang Umbach, Böving, Haberzeth u. a. (2020, S. 26 f.) grundsätzlich in expertisebasierte bzw. sekundäranalytische Prognosen (z. B. Matuschek 2016; Ahrens & Spöttl 2015; Pfeiffer 2015) und dezidiert auf veränderte Arbeitsbedingungen und Kompetenzanforderungen ausgerichtete empirische Untersuchungen unterschieden.

Die vorliegenden Studien zu aufgrund des Einsatzes digitaler Technologien veränderten Kompetenzanforderungen (u. a. Spöttl & Windelband 2016; Hammermann & Stettes 2015; Rische, Schlitte & Vöpel 2015) basieren zumeist auf Unternehmensbe-

fragungen. Sie stimmen darin überein, dass im Zuge des verstärkten Einsatzes von Automatisierungs- und Digitalisierungstechnologien vor allem ein durch Unternehmerinnen/Unternehmer sowie Expertinnen und Experten artikulierter, erhöhter Bedarf an IT-Fachwissen attestiert wird (Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016). Zu berücksichtigen ist, dass es für einen breiten Teil der Beschäftigten um die Kompetenzen geht, „... die technologischen Entwicklungen zu verstehen, sich über sie verständigen und sie verantwortungsbewusst einschätzen und beurteilen zu können. Nur eine kleine Gruppe muss darüber hinaus in der Lage sein, die Technologien in ihrer Funktionalität weiterzuentwickeln“ (Euler 2018, S. 189).

Derartige Fähigkeiten verlangen zunehmend digitalisierte Arbeitsprozesse und -organisationsformen nicht mehr nur von einzelnen Spezialistinnen und Spezialisten, sondern zunehmend auch von einer breiten Arbeitnehmerschaft (Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016; Hammermann & Stettes 2015). Ebenso soziale Kompetenzen (z. B. Kooperationsbereitschaft oder Kommunikationsstärke) nehmen zukünftig an Bedeutung zu (vgl. Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016, S. 1). Hier wirkt die Notwendigkeit der Kooperation in digital vernetzten Teams als Katalysator. Die zunehmende Flexibilisierung und Entgrenzung von Arbeit erhöht die Relevanz derartiger Anforderungen für immer mehr Arbeitnehmende (vgl. Hammermann & Stettes 2015; Hirsch-Kreinsen 2016; World Economic Forum 2016).

Häring, Grandpierre & Mynarek (2023) konstatieren für die Industrie-4.0-Forschungsliteratur der letzten Jahre, dass nur in wenigen Arbeiten (z. B. Blumberg & Kauffeld 2021 oder Hecklau, Orth, Kidschun u. a. 2019) neben überfachlichen Kompetenzen zusätzlich der Bedarf an Fach- und Methodenkompetenzen ausgewiesen wird. Weitere Studien fokussieren vor allem auf soziale und persönliche Kompetenzen, wovon sich speziell die Offenheit für Veränderungen bzw. Lernfähigkeit hinsichtlich ihrer grundlegenden Bedeutung für digitalisierungsbedingte Veränderungsprozesse hervorheben lassen (vgl. ebd., S. 22). Studien zu Teamarbeit und Kommunikation, Führungsfähigkeiten oder Problemlöse- und Entscheidungsfindung (z. B. Menez, Pfeiffer & Oestreicher 2016; Butollo 2019), mit denen sich ein etwaiger Mangel an Studien zu Kompetenzanforderungen auf Fertigungsebene ein Stück weit relativieren ließen (vgl. Dick & Weisenburger 2024, S. 240), werden hier nicht hinzugezogen.

Euler (2018, S. 189) prognostiziert einen zunehmenden Anwendungsbezug zukünftiger Kompetenzanforderungen, was vor allem folgende Kompetenzbereiche betreffe: (1) Kompetenzen zur Lösung von Problemen in Berufs- und Alltagssituationen (sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und sozialverantwortlich lösen, Folgen reflektieren), (2) Problemlösen mit Unterstützung digitaler Technologien (kognitive Kompetenzen mit Handlungsschwerpunkten wie Analysieren, kritisches Reflektieren, Beurteilen, Entscheiden und kreatives Innovieren), (3) Sach-, Sozial- und Selbstkompetenzen (für Herausforderungen in Handlungsfeldern, in denen der Mensch den digitalen Technologien überlegen ist), (4) Umgang mit den nicht zuletzt durch digitale Technologien ausgelösten Informationsfluten.

Wie Häring, Grandpierre & Mynarek (2023, S. 21 ff.) übersichtlich zusammentragen, werden auch Selbstorganisation, Teamfähigkeit, Problemlösungskompetenz (vgl. Franken, Prädikow & Vandieken 2019), interdisziplinäres Denken, Sozial-/Kommuni-

kationskompetenz (vgl. acatech 2016) sowie Veränderungsbereitschaft und Organisationsfähigkeit (vgl. Hammermann & Stettes 2016) als im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung an Bedeutung gewinnenden Kompetenzen gehandelt.

Bunde, Falck & Wölfl (2023) werteten ca. 1,8 Millionen Online-Stellenanzeigen der Jahre 2019 bis 2022 aus und zeigen anschaulich, dass mittlerweile (d. h. im ersten Halbjahr 2022) 31 % aller gesuchten Fähigkeiten auf den Bereich „Digitales“ entfallen, wovon grundlegende und technische Digitalfähigkeiten die größten Anteile ausmachen (vgl. ebd., S. 54f.). Ferner bestehe eine erhöhte Nachfrage nach vertieftem Fachwissen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), wofür verstärkte Digitalisierungsbemühungen innerhalb der Unternehmen ursächlich seien (vgl. ebd., S. 67). Zusammenfassend prognostizieren sie eine aus Arbeitnehmendensicht zukünftig zunehmende Notwendigkeit der Nutzung digitaler Tools im Arbeitsalltag, der Analyse komplexer Daten sowie neben technischem Know-how besonders Selbstorganisation oder Kommunikationsfähigkeit im Zuge einer flexibler und stärker teamorientierten Softwareentwicklung (vgl. ebd.).

Basierend auf einem subjektbezogenen Ansatz und für den Bereich Logistik sowie den stationären Einzelhandel untersuchten Umbach, Haberzeth, Böving u. a. (2020) Kompetenzverschiebungen im Digitalisierungsprozess aufbauend auf sechs Betriebsfallstudien. Aus ihren Ergebnissen leiten sie den Standpunkt ab, dass „auch unter hochtechnisierten Bedingungen und in Arbeitsbereichen, die eher ausführende Funktionen haben, die Möglichkeit einer umfassenden sinnlichen Wahrnehmung, erfahrungsbasierten Handelns und wissenschaftsorientierten Problemlösens eine zentrale Rolle für kompetentes Handeln spielt“ (ebd., S. 11). Schlund, Hämmerle & Strölin (2014) befragten 518 Unternehmen (bzw. darin Verantwortliche des verarbeitenden Gewerbes) zur Reorganisation der betrieblichen Arbeitswelt. Die Prognose, dass die Übernahme und Weiterentwicklung von Prozessverantwortung sowie die Fähigkeit, in vernetzten und bereichsübergreifenden Prozessen zu denken und zu handeln, zusammen mit der Stärkung der IT-Kompetenz zu den zentralen qualifikatorischen Handlungsfeldern zählen, kann als grundlegende Einschätzung der Bedeutung von Qualifikation und Kompetenzentwicklung in der digitalisierten Arbeitswelt herangezogen werden. Ihre Ergebnisse belegen, dass Unternehmen massiv den Auf- und Ausbau von IT-Kompetenz planen (betrifft hauptsächlich die Arbeitsbereiche Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung, (Intra-)Logistik und Fertigung) (ebd.).

Aeppli, Angst, Iten u. a. (2017, S. 36 f.) geben gestützt auf Experteninterviews, -workshops sowie Fallbeispiele und mit Verweis auf bestehende Forschungsarbeiten (Vergleiche in Klammern) zu bedenken, dass sich durch die Einführung neuer Technologien die Bedeutung folgender informationstechnologischer Kompetenzen generell erhöhe: (1) Umgang mit und die Analyse von (großen) Datenmengen, deren Nutzung zur Prozessoptimierung, Softwarebeherrschung, IT-Kontrolle und -steuerung; (2) Navigation, Organisation und Aufarbeitung von digitaler Information (vgl. Pfeiffer, Lee, Zirrig u. a. 2016), Beherrschen von Computersprachen, Programmierung und Nutzbarmachung sozialer Medien (vgl. Walwei 2016); (3) Querschnittskompetenzen wie Fähigkeiten, komplexe Sachverhalte und Zusammenhänge zu analysieren (vgl. Düll,

Bertschek, Dworschak u. a. 2016), Eigenverantwortung und Kooperationsfähigkeit (vgl. Institut für Innovation und Technik 2016), Überblickswissen (vgl. Itterman, Niehaus & Hirsch-Kreinsen 2015), Management und Führungsqualitäten (vgl. McGowan & Andrews 2015; Vogler-Ludwig, Düll & Kriechele 2016), Kreativität (vgl. Rinne & Zimmermann 2016; Productivity Commission 2016), interdisziplinäres Denken und Handeln (Schlund, Hämmerle & Strölin 2014) sowie Kundenorientierung (vgl. Blanchet 2016). Düll, Bertschek, Dworschak u. a. 2016 beurteilen solche Querschnittskompetenzen weiter als vorteilhaft bei Anpassungsprozessen an einen sich beschleunigenden technischen Fortschritt (vgl. Aepli, Angst, Iten u. a. 2017, S. 36 f.).

Eine Onlinebefragung zur Produktionsarbeit der Zukunft in der Industrie 4.0 (vgl. Spath, Ganschar, Gerlach u. a. 2013) von 661 Entscheiderinnen und Entscheidern aus dem produzierenden Gewerbe (ergänzt durch Expertinnen- und Experteninterviews) prognostizierte bereits vor zehn Jahren, dass Aufgaben traditioneller Produktions- und Wissensarbeitenden im Zuge der Digitalisierung weiter zusammenwachsen. Ihre Ergebnisse weisen zudem aus, dass Produktionsarbeitende vermehrt Aufgaben für die Produktentwicklung übernehmen. In der Ableitung daraus müssten Mitarbeitende für kurzfristigere, weniger planbare Arbeitstätigkeiten On-the-Job qualifiziert werden (ebd.). Auch überfachliche Fähigkeiten wie Selbstständigkeit, Eigenverantwortlichkeit sowie Planungs- und Organisationsfähigkeit kämen dabei zum Tragen, und eine erhöhte Bereitschaft zur stetigen Veränderung würde eingefordert (vgl. Hammermann & Stettes 2016; Kinkel, Friedewald, Hüsing u. a. 2007). Dies, so Hammermann und Stettes (2016), beinhalte zudem steigende Anforderungen an die sozialen Kompetenzen, da flexible Arbeitsorganisationen, Arbeit in virtuellen Teams und dezentrale Entscheidungsstrukturen hohe Kooperationsbereitschaft, ausgeprägte Kommunikationsstärke sowie Fähigkeit und Bereitschaft zur eigenständigen oder eigenverantwortlichen Arbeitsorganisation bedingen<sup>5</sup>.

Grund dafür können wechselnde Tätigkeiten im Rahmen flexiblerer Organisationsstrukturen sein (vgl. Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016, S. 6). Außerdem ermöglichen es moderne Technologien, durch individualisierte Produkte und Dienste stärker auf heterogene Kundenwünsche einzugehen, wodurch der individuelle Kundenkontakt und insgesamt das Kundenbeziehungsmanagement wichtiger würden (vgl. Rische, Schlitte & Vöpel 2015). Des Weiteren kann von einer steigenden Bedeutung von kognitiven Fähigkeiten wie Problemlösungskompetenz, Kreativität und Intuition ausgegangen werden (vgl. acatech 2016; World Economic Forum 2016), da hier keine expliziten Handlungsregeln für eine Algorithmisierung durch IT-Systeme bestehen (Polanyi's Paradox). Aus diesem Grund wird von einigen Studien das Erfahrungswissen bzw. implizite Wissen (tacit knowledge) betont (vgl. Hirsch-Kreinsen 2016; Hammermann & Stettes 2015). Unternehmende und Expertinnen und Experten sehen ferner einen erhöhten Bedarf an Überblicks- und Prozesswissen sowie interdisziplinärem Denken infolge immer komplexerer Geschäftsprozesse (vgl. acatech 2016; Kinkel, Friedewald, Hüsing u. a. 2007; Rische, Schlitte & Vöpel 2015; Schlund, Hämmerle & Strö-

---

5 Dies erwarten selbst 70 % der Unternehmen, die sich im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Arbeitswelt in der Umfrage von Hammermann und Stettes (2016) zurückhaltend zeigen.

lin 2014). Insgesamt wird die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen als bedeutend eingeschätzt (vgl. Rinne & Zimmermann 2016; Schlund, Hämmerle & Strölin 2014).

Für den noch jungen Bereich der künstlichen Intelligenz – keines der von uns befragten Unternehmen hatte zum Befragungszeitpunkt derartige Technologien in Anwendung – erarbeiteten Neuhaus, Schulz, Schröder und Herrmann (2024) ein KI-Kompetenzschema, welches für das Aufgabenfeld Business Analytics notwendige Kompetenzen in fünf Kompetenzfeldern nach Basiskompetenzen, befähigenden Kompetenzen und vertiefenden Kompetenzen differenziert (ebd., S. 477 ff.). Dazu gehören (1) aufgabenbezogene Kompetenzen (Lösung konkreter Probleme in gegebenem Anwendungsbereich samt Erkennen anwendungsspezifischer Aspekte und Einordnung bzw. Bewertung der von der KI gelieferten Ergebnisse), (2) kompetenzbezogene Kompetenzen (problemspezifische Methodik prüfen und theoriebasiert anwenden), (3) systembezogene Kompetenzen (tatsächliche Implementierung der KI-Anwendung durch Bezug zu existierenden technologischen Systemen ermöglichen), (4) interaktionsbezogene Kompetenzen (Entwicklung in heterogenen Teams unterschiedlicher Wissensstände und Qualifikationsniveaus) und (5) konsequenzbezogene Kompetenzen (Berücksichtigung institutioneller, rechtlicher und moralischer Fragen der Entwicklung bzw. des Einsatzes von KI-Systemen) (vgl. ebd.).

Die für die M+E-Branche von Spöttl und Windelband befragten Expertinnen und Experten (2016, S. 87 ff.; Becker, Flake, Heuer u. a. 2022, S. 60 ff.) heben die für die Produktion besonders relevanten Kompetenzen hervor, welche sich in vier Kompetenz-Cluster zusammenfassen lassen: (1) Allgemeine Kompetenzen im Zusammenhang mit der Industrie 4.0 (u. a. Arbeiten mit Daten, deren Nutzung zur Prozessoptimierung, System-Know-how), (2) Informationstechnische Kompetenzen (u. a. Programmieren und Parametrieren von Anlagen, Arbeit mit digitaltechnischen Steuerungen, Programmierung), (3) Spezifische Kompetenzen (Anlagenaufbau, -inbetriebnahme, -instandhaltung, -bedienung), (4) Elektro-metalltechnische Kompetenzen (Anlagenprogrammierung, Arbeiten mit komplexen Steuerungen, Fehlersuche/-behebung). Tabelle 5 führt die benötigten Kompetenzdimensionen im Überblick auf.

**Tabelle 5:** Für die Arbeit in der digitalisierten Produktion der M+E-Industrie relevante Kompetenzen nach thematischen Clustern (in Anlehnung an Spöttl & Windelband 2016)

Kompetenz-Cluster	
Allgemeine Kompetenzen im Zusammenhang mit Industrie 4.0  Generelle, arbeitsbezogene Kompetenzen	Optimierung von Abläufen
	Lesen und Bewerten von Daten
	Nutzen von Datensicherung bei Prozessabläufen
	Nutzen von Daten zur Optimierung bei Prozessabläufen
	Nutzen von Wissens- und Dokumentationssystemen
	Kooperation und Kommunikation im Team
	System-Know-how für Prozessoptimierung nutzen
	Entscheidungen treffen, verantworten

(Fortsetzung Tabelle 5)

Kompetenz-Cluster	
<b>Informationstechnische Kompetenzen</b>	Nutzen von Datenbanken
	Programmieren von Anlagen
	Parametrieren von Anlagen
	Nutzen und Verstehen digitaltechnischer Steuerungen
	Betreuen automatischer Anlagen
	Nutzen digitalisierter Netzwerke
	Programmierungsvorgänge
	Cloud-Computing
<b>Spezifische, arbeitsbezogene Kompetenzen</b>	Aufbau und Inbetriebnahme von Anlagen
	Bedienen von Anlagen
	Instandhaltung von Anlagen
	Bedienen von pneumatischen, elektrischen, hydraulischen und softwaregesteuerten Anlagen
	Bearbeitung von Problemfällen
	Nutzen von Medien für den Anlagenbetrieb
<b>Elektro-metalotechnische Kompetenzen</b>	Programmierung von Anlagen
	Einsatz von und Umgang mit Messgeräten (z. B. Oszillograph)
	Lesen und Bewerten von Schaltplänen
	Auseinandersetzen mit komplexen Steuerungen
	Fehlersuche und Fehlerbehebung an Anlagen

Die Erkenntnisse zu veränderten Kompetenzanforderungen in der digitalisierten Arbeitswelt mit besonderem Fokus auf die M+E-Branche als Schlüsselindustrie der Digitalisierung können zusammenfassend wie folgt dargestellt werden: Grundlegend finden sich empirische Belege für die zunehmende Bedeutung des Verstehens bzw. der Entwicklung von digitalen Medien bzw. (Produktions-)Systemen sowie breitgefächerten informationstechnischen Kompetenzen. Darüber hinaus unterstreicht eine breite Studienlage die Bedeutung übergeordneter Kompetenzdimensionen wie Lernen und interdisziplinäres Handeln mit ausgeprägtem Bezug zum domänenspezifischen Arbeitshandeln nicht nur für Spezialistinnen und Spezialisten, sondern für breite Beschäftigtengruppen. Neue Arbeitsorganisationsformen erhöhen die Anforderungen an soziale Kompetenzen, welche von Flexibilität und der Fähigkeit zur Arbeit in virtuellen Teams bis hin zum Umgang mit dezentralen Entscheidungsstrukturen reichen und Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsstärke sowie ein hohes Maß an Eigenver-



antwortlichkeit bedingen. Der Facharbeitsebene kann schließlich eine zur Regulierung und Überwachung abstrakter, weitgehend automatisierter Abläufe (gerade in komplexen Produktionsabfolgen) unabdingbare Problemlöse- und Prozesskompetenz attestiert werden.

Nachfolgende Abbildung visualisiert zentrale Dimensionen digitalisierungsbedingter Anforderungen an Fach- bzw. Personalkompetenzen auf Basis des aktuellen Forschungsstands: Aufgeteilt in die DQR-Kompetenzdimensionen *Fachkompetenz* (umfasst Wissen und Fertigkeiten) sowie *Personale Kompetenz* (umfasst Sozialkompetenz und Selbstständigkeit) destilliert sie die Ergebnisse der Sekundäranalyse, sodass die zugeordneten Literaturverweise sich als exemplarisch für weitere, vergleichbare Erkenntnisse verstehen.

<b>Fachkompetenzen</b> (Wissen & Fertigkeiten)	<b>Personalkompetenzen</b> (Selbstständigkeit & Sozialkompetenz)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Domänenspez. <b>Überblickswissen</b> (Prozesse &amp; Funktionen) (u. a. Kurz 2014)</li> <li>▪ Technologische <b>Veränderungen</b> verstehen &amp; beurteilen (u. a. Euler 2018)</li> <li>▪ <b>Prozessdaten</b> erfassen, analysieren, beurteilen (Big-Data) (u. a. Pfeiffer et al. 2016)</li> <li>▪ Datenbanken und Informationssysteme nutzen (u. a. Armtz et al. 2016)</li> <li>▪ Anlagen bedienen &amp; <b>steuern</b> (vernetzt, programmieren) (u. a. Spöttl &amp; Windelband 2016)</li> <li>▪ IT-gestützte Assistenz- &amp; <b>Diagnosesysteme</b> anwenden (u. a. Spöttl &amp; Windelband 2016)</li> <li>▪ <b>Störungen</b> erfassen &amp; dokumentieren (u. a. Zinke et al. 2019)</li> <li>▪ Prozesse <b>domänenübergreifend</b> gestalten &amp; optimieren (u. a. Schlund et al. 2014)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Kommunikationsbereitschaft</b> &amp; -fähigkeit (digitale Teams) (u. a. Hammermann &amp; Stettes 2016)</li> <li>▪ <b>Interdisziplinäre</b> Zusammenarbeit &amp; Kollaboration (u. a. Hirsch-Kreinsen 2016)</li> <li>▪ Digital <b>führen</b> (zeit- &amp; ortsunabhängige Teamführung) (u. a. Rinne &amp; Zimmermann 2016)</li> <li>▪ Individuelles <b>Kund:innenmanagement</b> (Beziehung, Wünsche) (u. a. Rische et al. 2015)</li> <li>▪ Eigenständigkeit &amp; Lernen in <b>flexibler Organisationsstruktur</b> (u. a. Apt et al. 2016; Schlund et al. 2014)</li> <li>▪ <b>Veränderungsbereitschaft</b> &amp; -fähigkeit (u. a. Hammermann &amp; Stettes 2016; Kinkel et al. 2007)</li> </ul>

**Abbildung 8:** Anforderungen an Facharbeitende in der digitalisierten M+E-Industrie – Ergebnisse der sekundäranalytischen Literaturauswertung (Quelle: eigene Darstellung)

Die Kompetenzdimension *Fachkompetenzen* führt mit „Prozessdaten analysieren & beurteilen“ und „Datenbanken & Informationssysteme nutzen“ zentrale Kompetenzausprägungen für alle Arten von weiterführenden datenbasierten Tätigkeiten auf. An sie schließt die Anlagenbedienung per Software an, auch von vernetzten Anlagen. Beinhaltet sind u. a. die Parametrierung und der Umgang mit Sensoren bzw. Produktionsnetzwerken. Thematisch eng angrenzend umfassen die Themen „Störungen und Prozessgestaltung“ vor allem „IT-gestützte Mess- und Prüfverfahrenstechniken“ sowie „datenbasierte Optimierungen“. Beiden inhärent ist die Notwendigkeit eines Verständnisses über die Auswirkungen von Einstellungen in komplexen Systemen. „Domänenübergreifendes Agieren“ und „Gewährleistung von IT-Sicherheit“ bilden mit ihren Unterkategorien des interdisziplinären Arbeitens in der Produktentwicklung, dem geforderten interdisziplinären Denken sowie der Datensicherung in der Gesamtheit der Prozessabläufe den Übergang zu den Sozialkompetenzen.

Entsprechend finden sich unter den *Personalkompetenzen* mit der Kommunikation in vernetzten Teams (auch mittels technologischer Innovationen) sowie Füh-

rungs- bzw. Kundenbetreuungsaufgaben Kompetenzausprägungen, welche in engem Zusammenhang zu vielen der zuvor genannten Aufgaben stehen. Anforderungen im Kompetenzbereich der Selbstständigkeit fallen zahlreich aus und lassen sich in „Eigenständiges Handeln“ sowie „Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit“ unterteilen. Unter diese beiden Kategorien fallen z. B. die eigenverantwortliche Organisation der Arbeit, Fähigkeiten zur Selbstorganisation, zur Entscheidungsfindung oder zur Anpassung an flexible Arbeitsorganisationen. In sich digitalisierungsbedingt schnell wandelnden und in kurzen Intervallen optimierten Produktionsprozessen ist davon auszugehen, dass besonders die Fähigkeit zum Umgang mit abnehmender Routine eine bedeutende Rolle für zukünftige Fachkräfte spielen wird. Letzte übernehmen zudem mehr und mehr Aufgaben in benachbarten Arbeitsfeldern und wechselnden, interdisziplinären und digital geführten Teams.

Diese erste einführend-strukturierende Kategorisierung neuer Kompetenzanforderungen lässt sich in Verbindung mit den Ergebnissen der ABBO-Unternehmensbefragung um die Dimension „Spezifische Kompetenzausprägungen“ erweitern und zu einem generischen Kompetenzanforderungskonzept integrieren. Im Ergebnis entsteht eine branchenübergreifende Übersicht von durch den technologischen Wandel bedingten Anforderungen an die Facharbeit in der digitalisierten Arbeitswelt als Ausgangspunkt für die Ableitung von Qualifizierungsbedarfen relativ zu spezifischen Arbeitskontexten. In diesem Sinne repräsentiert die folgende Übersicht ein Soll von Kompetenzen zwecks Bestimmung von Qualifikationszielen und insofern Ableitung von Qualifikationsbedarf im Abgleich mit einer unternehmerischen Ist-Situation bei den Beschäftigten auf mittlerer Qualifikationsebene.

Folgende Tabelle besitzt Aussagekraft in zweierlei Hinsicht: Einerseits lassen sich die aggregierten Kompetenzkategorien als – durch zahlreiche Studien empirisch gedeckte – innerhalb der digitalisierten Arbeitswelt relevante Anforderungscluster interpretieren. Sie strukturieren das Feld möglicher Kompetenzanforderungen in der digitalen Arbeitswelt nach thematischen und prozessualen Sinneinheiten innerhalb der Logik der DQR-Kompetenzdimensionen. Dies ist relevant für zukünftige Forschungsarbeiten, welche die weiterführende Erhebung und Einordnung berufsfeldspezifischer Kompetenzanforderungen zum Ziel haben. Besonders wird dies an der Kategorie „IT-gestützte Assistenz- und Computersysteme anwenden und mitgestalten“ deutlich, welche noch keine entsprechend differenzierten spezifischen Kompetenzen enthält.

**Tabelle 6:** Integrierte Kompetenztabelle zu Arbeitsanforderungen in der Industrie 4.0 – Ergebnisse einer Literaturübersicht (Quelle: eigene Darstellung)

DQR-Dimension	Aggregierte Kompetenzkategorie	Spezifische Kompetenzausprägung Industrie 4.0 (bisheriger Forschungsstand)
Wissen	Domänenspezifisches/ fachliches Überblicks- wissen	Wissen zu Prozessen (z. B. Wertschöpfung, Produktion)
		Wissen zur Funktionsweise/Einsatzzweck von Maschinen/Technologie im Arbeitskontext (z. B. kooperative Robotik, Sensorik etc.)
		Erfahrungs- bzw. implizites Wissen

(Fortsetzung Tabelle 6)

DQR-Dimension	Aggregierte Kompetenzkategorie	Spezifische Kompetenzausprägung Industrie 4.0 (bisheriger Forschungsstand)
Fertigkeiten	Technologische Veränderungen verstehen	Technologische Entwicklungen einschätzen und beurteilen
		Technologien in ihrer Funktionalität weiterentwickeln
	Prozessdaten erfassen, analysieren und beurteilen	Prozessdaten vollständig erfassen
		Analyse, Interpretation und Dokumentation von Daten
		Umgang mit und Analyse von (großen) Datenmengen
		Lesen und Interpretieren von Betriebsdaten einzelner Anlagen und Komponenten
		Datenverarbeitungsprozesse analysieren und beurteilen können
	Datenbanken und Informationssysteme zur Informationsbeschaffung nutzen	In der Vielfalt digitaler Informationsmedien navigieren
		Informationen mit Hilfe digitaler Medien (Internet, Handbücher, Datenblätter, Wissensforen usw.) beschaffen
		Organisation und Aufarbeitung von digitaler Information
	Anlagen unter Anwendung grundlegender Programmierkenntnisse steuern	Bedienen von Software
		Beherrschen von Computersprachen
		Beteiligung an Programmierungsvorgängen
		Programmieren von Anlagen
	Vernetzte (ggf. cloud-basierte) Anlagen bedienen & steuern	Parametrieren von Anlagen
		Sensorik prüfen/austauschen
		Intelligente Systeme einsetzen
		Nutzen und Verstehen (komplexer) digitaltechnischer Steuerungen
		Nutzen von digitalisierten Netzwerken
		Umgang mit Netzwerktechnik (Firewall-Technik, Routerkonfiguration)
		Nutzen von Cloud-Computing
		Bedienen von pneumatischen, elektrischen, hydraulischen und softwaregesteuerten Anlagen
		Bedienen von Informationssystemen für den Anlagenbetrieb
		Produktionsnetzwerke und -systeme analysieren, überwachen, optimieren und erweitern
		Anlagenoptimierung mittels Überwindung von Schnittstellenbrüchen (MES, SAP, CAD-CAM)

(Fortsetzung Tabelle 6)

DQR-Dimension	Aggregierte Kompetenzkategorie	Spezifische Kompetenzausprägung Industrie 4.0 (bisheriger Forschungsstand)
Fertigkeiten	Störungen erfassen, beheben und dokumentieren	Störmeldungen bearbeiten und digital dokumentieren
		Fehler feststellen und beheben bei Anlagen
		IT-gestützte Fehlersuche
		IT-gestütztes Messen und Prüfen
		Fehlerbehebung an mechanischen Komponenten (Aktorik, Sensorik, Signalverarbeitung)
	Prozesse gestalten und optimieren	Prozesszusammenhänge mit vor- und nachgelagerten Bereichen und deren Vernetzung verstehen
		Prozessoptimierung datenbasiert (Basis: Prozessparameter) unterstützen & selbstständig vornehmen
		Lesen/Bewerten von Live-Bildern aus der Maschine
		Integration und echtzeitnahe Synchronisierung von Prozessen entlang des Produktlebenszyklus sicherstellen
		Verständnis besitzen für Auswirkungen von Anlageneinstellungen in komplexen vernetzten Systemen (vor- und nachgelagerte Maschinen)
	Domänenübergreifend agieren	Interdisziplinäres Arbeiten & Handeln (z. B. als Produktionsarbeiter Aufgaben in der Produktentwicklung übernehmen)
		Interdisziplinäres Denken in Folge zunehmend komplexerer Geschäftsprozesse
		Prozessübergreifendes Verständnis entwickeln
	IT-Sicherheit gewährleisten	Nutzen von Datensicherung bei Prozessabläufen
Sozialkompetenz	Kooperations-/Kommunikationsbereitschaft & -fähigkeit entwickeln	Kommunikation in digital vernetzten Teams
		Sich über technologische Veränderungen verständigen
	Digital führen	Zeit- und ortsunabhängiges Führen von Beschäftigten & Teams
	Beziehungen zu Kunden managen	Individuelle (z. T. heterogener werdende) Kundenbedürfnisse erkennen, beschreiben & kommunizieren

(Fortsetzung Tabelle 6)

DQR-Dimension	Aggregierte Kompetenzkategorie	Spezifische Kompetenzausprägung Industrie 4.0 (bisheriger Forschungsstand)
Selbstständigkeit	Eigenständiges Handeln	Eigenverantwortliche Arbeitsorganisation
		Selbstorganisationsfähigkeit zur Arbeit in flexiblen/agilen Arbeitsstrukturen (u. a. Planungs- und Organisationsfähigkeit)
		Arbeit in dezentralen Entscheidungsstrukturen
		Entscheidungen treffen und verantworten
	Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit	Möglichkeiten einer umfassenden sinnlichen Wahrnehmung, erfahrungsbasierten Handelns und wissenschaftsorientierten Problemlösens besitzen
		Bereitschaft/Fähigkeit zu lebenslangem Lernen (Lernbereitschaft sowie Fähigkeit zum selbstorganisierten Lernen)
		Anpassung an flexible/agile Arbeitsorganisation (u. a. wechselnde Tätigkeiten)
		Mit abnehmender Routine umgehen
		Spontaneität

Weiterhin besteht ein Mehrwert in den ausformulierten spezifischen Kompetenzanforderungen selbst (rechte Spalte). Sie verstehen sich als Ausdifferenzierung der aggregierten Kategorien innerhalb der Kompetenzdimensionen und zeigen berufsfeldspezifische Handlungskontexte und deren tätigkeitsbezogene Anforderungen auf. Deutlich werden hierbei die Möglichkeiten sowohl zur Adaption auf z. B. unternehmensspezifische Tätigkeiten als auch zur Erweiterung des Modells auf andere Branchen, Berufs- bzw. Handlungsfelder.

Die Kategorie „IT-gestützte Assistenz- und Diagnosesysteme anwenden und mitgestalten“ konnte als bedeutendes Kompetenzfeld herausgearbeitet, jedoch noch nicht mit spezifischen Kompetenzausprägungen ausdifferenziert werden. Insgesamt entfallen die meisten Einträge in der Tabelle auf Fertigkeiten. In dieser Kategorie werden mit „Prozessdaten erfassen“ und „Datenbanken nutzen“ zentrale Kompetenzausprägungen für alle Arten von weiterführenden datenbasierten Tätigkeiten angeführt. An sie schließt die Anlagenbedienung per Software an, welche in der darauffolgenden Kategorie auf vernetzte Anlagen erweitert wird und dann die Parametrierung, den Umgang mit Sensoren bzw. Produktionsnetzwerken umfasst, um nur einige Beispiele zu nennen.

Die Themen „Störungen“ und „Prozessgestaltung“ knüpfen thematisch eng daran an und umfassen vor allem IT-gestützte Mess- und Prüfverfahrenstechniken sowie datenbasierte Optimierungen. Beiden inhärent ist die Notwendigkeit eines Verständnisses über die Auswirkungen von Einstellungen in komplexen Systemen. Das „domänenübergreifende Agieren“ wie auch die „Gewährleistung von IT-Sicherheit“ bilden mit ihren Unterkategorien des interdisziplinären Arbeitens in der Produktentwick-

lung, dem geforderten interdisziplinären Denken und der Datensicherung in der Gesamtheit der Prozessabläufe den Übergang zu den Sozialkompetenzen. Entsprechend finden sich in letzteren mit der Kommunikation in vernetzten Teams auch über technologische Innovationen sowie Führungs- bzw. Kundenbetreuungsaufgaben Kompetenzausprägungen, welche in engem Zusammenhang zu vielen der zuvor genannten Aufgaben stehen. Anforderungen im Kompetenzbereich der Selbstständigkeit fallen zahlreich aus und lassen sich in „Eigenständiges Handeln“ sowie „Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit“ unterteilen. Unter diese beiden Kategorien fallen z. B. die eigenverantwortliche Organisation der Arbeit, Fähigkeiten zur Selbstorganisation, zur Entscheidungsfindung oder zur Anpassung an flexible Arbeitsorganisationen. Gerade der Umgang mit abnehmender Routine dürfte in sich digitalisierungsbedingt schnell wandelnden und durch in kurzen Intervallen optimierte Produktionsprozesse eine bedeutende Rolle für zukünftige Fachkräfte spielen, welche zudem mehr und mehr Aufgaben in benachbarten Arbeitsfeldern und wechselnden, interdisziplinären und digital geführten Teams übernehmen müssen.

### **3.5 Stand und Perspektiven der digitalen Transformation der M+E-Unternehmen in Ostbayern vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstands**

Die oben beschriebenen Erkenntnisse stützen die empirischen Daten der qualitativen Expertenbefragung mit betrieblich Tätigen. Das Gros der Antworten darin lässt die Erwartung einer zunehmenden Automatisierung von Anlagen erkennen, welche sich darin niederschlägt, dass komplexere Arbeitsaufgaben aus immer umfassenderen Prozessen entstünden. Dies, so gibt ein Unternehmen für ihr Produktionsfeld stellvertretend für die Branche zu bedenken, setze die Kenntnis von Steuerungsabfolgen und Einstellungen voraus (hier: in der Pumpentechnologie die Energieeffizienz sowie Drehzahlregelungen). Wie einige der nachfolgenden Zitate zu Digitalisierungschancen erkennen lassen, wird die tatsächliche Umsetzung jedoch noch als problembehaftet angesehen. Als Leitmotiv vieler Interviews wird das Thema digitalisierungsbasierter Leistungssteigerungen der firmeneigenen Produktion oft besprochen. Man wolle „(...) mit dem gleichen Personal mehr machen.“ (Interview #24; Abs. 61). Veranschaulicht in der Fertigungstechnik als einem digitaltechnischen Schlüsselbereich, bestehen jedoch noch Unsicherheiten hinsichtlich des Potenzials neuer Technologien.

Weitere, einer zunehmenden Automatisierung von Produktionsprozessen kritisch gegenüberstehende Nennungen lassen sich mit grundlegender Skepsis zusammenfassen, ob in der Fertigungstechnik durch den Einsatz digitaler Innovationen die Produktionsperformance signifikant erhöht werden kann. So scheint es längst nicht für alle Unternehmen einen klaren Zusammenhang zwischen einer digitalisierten Arbeitswelt und effizienteren Produktionsbedingungen zu geben. Die Beobachtungen und Gespräche im Rahmen mehrerer Arbeitsplatzbeobachtungen unterstützen diesen Eindruck. Demnach wünschen sich Unternehmen – auch solche, die sich bereits um

die Digitalisierung ihrer Produktion bemühen – leitende Beispiele aus branchenverwandten Unternehmen. In diese Lesart der Digitalisierungsrealität zum Befragungszeitpunkt lässt sich das dritte Zitat einordnen, nach welchem „so richtig konkret (...) da jetzt noch keiner dabei“ (Interview #7; Abs. 129) ist. Die meisten befragten Unternehmensführungen erkennen zwar grundlegend die Chancen der Digitalisierung, dennoch hinterfragen sie eine mögliche Implementation digitaler Technologien in die eigenen Produktionsspezifika sehr kritisch. Dass einige Unternehmen ihre Digitalisierung nicht oder nicht nachdrücklich vorantreiben, wird oft damit begründet, dass deren jeweils (zu) spezielle Produktionsprozesse das mit der verfügbaren Digitaltechnik nicht oder noch nicht gewinnbringend zuließen. Dabei entsteht in den Interviews wie auch während der Unternehmensbesichtigungen der Eindruck, dass einige dieser Annahmen nicht von einer umfänglichen Informationsbasis über den aktuellen Stand der Digitaltechnik gedeckt sind; auch weil geeignete Vorbilder fehlen. Manche Unternehmen berichteten davon, teure Beratungsleistungen eingekauft zu haben, um ihre Digitalisierungspotenziale evaluieren zu lassen. Wie vor allem informelle Gespräche im Rahmen der Unternehmensbesichtigungen ergaben, dürften demgegenüber Kooperationen mit bereits digitalisierungserfahrenen Unternehmen ein kraftvollerer Katalysator zur Erhöhung einer branchenweiten digitalen Transformationskompetenz sein.

Insgesamt verdeutlichen die interviewten Unternehmen häufig die Veränderungsgeschwindigkeit und den damit einhergehenden Anpassungsdruck. Mit immer kürzeren Innovationsperioden von Technik („heute 3D-Drucker kaufen, morgen wegschmeißen“ (Interview #3; Abs. 30)) gingen gewisse Kontrollverluste einher. Entstanden früher Innovationen aus dem eigenen Unternehmen heraus, sei heute der private Sektor die treibende Kraft, was den aktiven Part von Innovationsbestrebungen zusätzlich in Richtung Reaktanz verschiebe. Eine oft genannte Thematik in diesem Feld ist die Prozessautomatisierung durch Robotik, Assistenzsysteme und smarte Sensorik. Ein Unternehmen gibt für seine hauseigene Gießerei an, dass zunehmend Handlingaufgaben in verschiedenen Systemen anfielen, wozu Mitarbeitende direkt per Smartphone Informationen empfangen und über eine spezielle Applikation teilen, was einen bisher ungekannten Grad an Vernetzung zwischen Mensch und Maschine bzw. innerhalb der Belegschaft hervorbringe.

„Die Welt verändert sich halt im Moment sehr, sehr stark und die Gesellschaft und die Technologie und die Vernetzung. All diese ganzen Digitalisierungen, all diese ganzen Themen sorgen dafür, dass Dinge, die halt in der Vergangenheit nicht möglich waren, jetzt plötzlich möglich werden.“ (Interview #21; Abs. 29).

In Schlüsselindustrien der Digitalisierung verläuft der Wandel von Produktionsprozessen und Arbeitsstrukturen besonders rasant. Die Produktionsprozesse und -umgebungen sowie die Beschäftigten der Metall- und Elektroindustrie sind davon in besonderem Maß betroffen, da die vernetzte Produktion eine dezentrale Neugestaltung der Arbeitsorganisation für einen effizienten datenbasierten Arbeitsprozess bedingt (Spöttl & Windelband 2016). Aus den veränderten Arbeitsaufgaben und Rahmenbedin-

gungen folgen für die Fachkräfte neue Leistungs- sowie fachliche und überfachliche Kompetenzanforderungen. Technische Innovationen werden sich dabei stark betriebspezifisch ausdifferenzieren, wie die nachfolgende Übersicht technischer Innovationen zeigt, die seitens der befragten Betriebe in der Region erwartet werden:

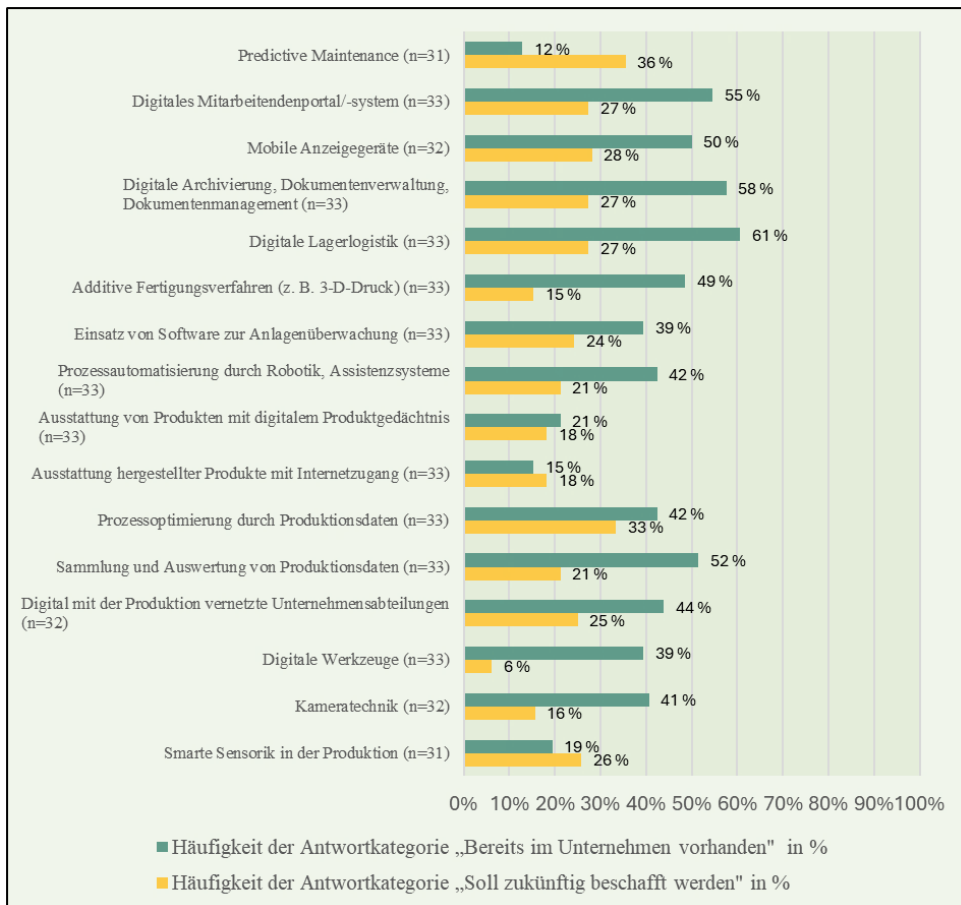
#### Übersicht der in den Interviews enthaltenen Nennungen erwarteter technischer Innovationen

- Prozessautomatisierung durch Robotik, Assistenzsysteme und vernetzte (smarte) Sensorik
- Regelungstechnik<sup>6</sup>
- Energiemanagement
- Umweltmanagement (u. a. Umgang mit Lithium-Ionen, Recycling, Entsorgung)
- Elektroantriebe (u. a. Frequenzumrichter als Weiterentwicklung klassischer Gleichspannungsmotoren; Thema Schrittmotor)
- Künstliche Intelligenz
- Digitale Lagerlogistik (u. a. Barcodes scannen und Lieferscheine ausstellen)
- Digitale Werkzeuge:
  - immer mehr Sensoren auch in den Werkzeugen (mehr Abfragen in die Werkzeuge)
  - z. B. lasergestützte Richtbank, um Werkstücke nach der thermischen Verformung des Schweißens wieder in die gewünschte Form zu bringen
- Standardisierung durch Digitalisierung
- Digital gestützte Kommunikation mit neuen Medien:
  - „Sich überall draufschafter“, um Diagnosen zu erstellen
  - Teamviewer per Handy
  - Umgang mit digitalen Kommunikationsmedien im produktionstechnischen Umfeld
- Archivierung, Dokumentenverwaltung, Dokumentenmanagement im eigenen Unternehmen
- Entwicklung weg vom normalen Stahlverbund und hin zu Leichtkomponentenbaustoffen
- ameratechnik (u. a. Einsatz in Automatisierungslinien zur Prüfung von Bauteilen, messende Systeme)
- Datenpunkte erfassen und bewerten (z. B. mittels Edge-Device)
- Motoren-Kurse („Haben die gezielten Kurse bei Zulieferer X“)
- Spezielle Maschinenfunktionen (entsprechend des unternehmensspezifischen Maschinenparks)
- Objektorientierte Programmierung/objektorientiertes Denken

6 Bsp. aus der Wägetechnik: Messsensoren verbunden über Messverstärker, welcher einen Prozess koordiniert. Daraus fließen Daten in die IT, welche entsprechend entwickelt oder erstellt und einem übergeordneten System zuführt. Darin enthalten abrechnungs- oder protokollrelevante Daten (für die einzelnen produzierten Chargen).



Ein Blick auf die am häufigsten bereits vorhandenen Industrie-4.0-Technologien in den Unternehmen der Online-Betriebsbefragung zeigt, dass zumindest einige dieser Technologien schon heute Einsatz finden. Am häufigsten werden hier die Digitale Lagerlogistik (61%), gefolgt von der Digitalen Archivierung, Dokumentenverwaltung und dem Dokumentenmanagement (58 %) genannt. Als dritthäufigste Technologie werden Digitale Mitarbeitendenportale aufgeführt (55 %) (vgl. Abbildung 9). Die Verwertung von Produktionsdaten, mobile Anzeigegeräte sowie die additive Fertigung werden derzeit schon von knapp der Hälfte der über 30 befragten Unternehmen genutzt.



**Abbildung 9:** Bereits vorhandene und zukünftige zu beschaffende Industrie-4.0-Technologien (Häufigkeitsverteilung, eigene Darstellung)

Als prioritäre zukünftige Beschaffung werden am häufigsten Predictive-Maintenance-Technologien benannt (36 %), gefolgt von Produktionsdatensystemen zur Prozessoptimierung (33 %). In diesem Zusammenhang geben außerdem 21 von 39 Unterneh-

men<sup>7</sup> an, Sensor- und Maschinendaten zu analysieren oder dies zukünftig zu planen, was die Bedeutung dieses Technologiebereiches unterstreicht (vgl. Abbildung 9).

Mit welchen veränderten Kompetenzanforderungen diese neu zu integrierenden Technologien einhergehen, lässt sich exemplarisch in Bezug auf Software und Programmierung in den befragten Unternehmen empirisch verdichten: Steuerungssoftware, digitales Arbeiten auf Bauteilebene mittels bspw. CAM-Software, 3D-Modellen und NC-Codierung und generell neue Anwendersoftware stellen neue Kompetenzanforderungen an Facharbeitende. Ein oft bemühtes Motiv im Zusammenhang mit Software und computergestütztem Arbeiten ist das des Angleichens durch Qualifizierung: Man wolle „die [Mitarbeitenden; Anm. d. Verf.] von früher besser qualifizieren, damit sie mit der aktuellen Technik mithalten“ können, z. B. mittels Aufbaukursen für Elektronikerinnen und Elektroniker. Manche Unternehmen wännen sich auf dem Weg zur papierlosen Fertigung. Ein metallverarbeitender Betrieb erkennt diesen Wandel der Arbeitsorganisation sogar als alternativlos an. Die Vorteile digitaler Pläne gegenüber Zeichnungen bestünden u. a. darin, digitale Modelle virtuell (idealerweise mittels Tablets) rotieren und insofern optimal anschauen und verstehen zu können.

Ein weiteres befragtes Unternehmen skizzierte seine Zielvorstellung einer softwaregestützten Produktion mit Maschinen, die selbstständig etwa Parameter (Druckveränderungen, Temperaturen) und Fehlermeldungen auswerten können und so Maschinenlauffähigkeitszeiten zu erhöhen/verbessern sowie Wartungsnotwendigkeiten frühestmöglich an die Instandhalter zu melden. Dabei liefern Anlagen selbstständig Produktions- und Verbrauchsdaten sowie weitere Daten zur Instandhaltung. Instandhalter könnten damit bei Schichtantritt unkompliziert ersehen (per iPad), was z. B. in den letzten zehn Schichten an einer Maschine eingestellt bzw. verändert wurde, und leicht auf Probleme schließen. In Zukunft sei es demnach vermehrt die Aufgabe zu filtern, zu strukturieren, auszuwerten und zu interpretieren, was durch den verstärkten Einsatz messender Systeme selbstständig von Maschinen an Betriebsdaten gesammelt werde. Ein befragtes Unternehmen erklärt dieses Zukunftsszenario für die Datenerfassung im Bereich der Störungsmeldung so, dass für Kundinnen und Kunden bis (hinunter) auf Ebene der Akteure Betriebsdaten zur Verfügung gestellt werden könnten (z. B. Rückmeldung von einer bestimmten Lichtschranke), was eine vorausschauende Wartung ermögliche. Dazu nötig sei der Einsatz einer produktionsbegleitenden BDE-Software (Betriebsdatenerfassung), um Prozesszusammenhänge erkennen zu können.

Als Resultat einer voranschreitenden Flexibilisierung der Arbeitstätigkeiten wird die Trennung zwischen Produktions- und Wissensarbeitenden aufweichen, was für Erstgenannte höhere Anforderungen im Kompetenzbereich Wissen nach sich zieht (vgl. Bleher, Faßhauer & Windelband 2019; Hermann, Hirschle, Kowol u. a. 2017). Die Entstehung neuer Gruppen hochqualifizierter Expertinnen und Experten und technischer Spezialistinnen und Spezialisten, deren Qualifikationen das Niveau bisheriger Facharbeitender deutlich übersteigt, kann insofern als wahrscheinlich gelten (vgl. Spöttl & Windelband 2016). Pfeiffer (2015) unterstreicht die zunehmende Bedeutung

---

7 Angaben beruhen auf einem anderen Item zu Arten der Datennutzung aus derselben Untersuchung (N = 39).

von Fachkräften im Bereich der Aufrechterhaltung komplexer Produktionsprozesse in stark digitalisierten Produktionsumgebungen.

Je komplexer die Arbeit, fassen Becker, Spöttl & Windelband (2023, S. 7) mit Verweis auf ihre beiden Studien für bayme/vbm und EVA-M+E zusammen (vgl. Becker, Flake, Heuer u. a. 2022; Becker, Spöttl & Windelband 2022), desto bedeutender werden die nicht routinemäßigen Tätigkeiten in hochautomatisierten Produktionsprozessen, was die Subjektivierung von Arbeitsabläufen nötig mache (vgl. Pfeiffer 2015). In diesem Zusammenhang sehen Becker, Spöttl & Windelband (2023, S. 10) die „These der Disruption als einer rasant verlaufenden und einschneidenden Entwicklung, der Unternehmen durch Digitalisierungseinflüsse unterliegen“ nicht bestätigt. Vielmehr handele „es sich bei der digitalen Transformation in der M+E-Industrie (...) um einen kontinuierlichen Entwicklungsprozess hin zur weiteren Modernisierung der Produktion mit digitalen Instrumenten“ (ebd.), welchem oft ein arbeitsorganisatorischer Optimierungsprozess vorangehe (ebd.). (Fach-)Wissen besitzt abnehmende Halbwertszeiten, Talente und Fertigkeiten werden größere Wettbewerbsvorteile (Deming 2017; Falck, Czernich, Fackler u. a. 2018), und Beschäftigte aller Qualifikationsniveaus müssen sich mit digitalisierter Arbeit auseinandersetzen (Becker, Spöttl & Windelband 2023).

Die Veränderungspotenziale bzw. den Veränderungsdruck, den Betriebe an dieser Stelle wahrnehmen, lassen sich exemplarisch an den nachfolgenden *Transformationsthemen* im Kontext der Digitalisierung industrieller Produktion (Industrie 4.0) skizzieren, die in den untersuchten M+E-Unternehmen der Region in Ostbayern bereits bearbeitet, geplant oder zumindest intensiv diskutiert werden.

### 3.5.1 Transformationsthema „Simulation“

Ein Transformationsthema, in dem die Betriebe starke Veränderungen in den Arbeitsprozessen und der technischen Ausstattung erwarten, ist der Bereich Simulation, insbesondere die 3D-Simulation. Meistgenanntes Anwendungsziel ist hierbei, ein Gefühl für die räumliche Einpassung von Maschinen in Produktionsbereiche zu erhalten. Zusätzlich ist es erwünscht, 3D-Brillen zu Präsentationszwecken gegenüber Kundinnen und Kunden einzusetzen. Einige Unternehmen planen, mit dem Einsatz dieser Technologie Maschinen virtuell aufzubauen und deren Funktionen, „das Verhalten der Maschine (...) einfach virtuell durchspielen“ zu können (Interview #29). Unter dem Stichwort des *digitalen Zwillings* sollen umfangreiche Lernmöglichkeiten für die Mitarbeitenden geschaffen sowie praktische Prüfungen vorbereitet werden, indem Änderungen simuliert bzw. verlustarm einige Fehler produziert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen getestet werden (weniger bei Kundinnen und Kunden als von „zu Hause“ aus). In der Fertigung, so ein befragtes Unternehmen, wolle man mit 3D-Modellen arbeiten, um so Prüfmaße zu erkennen und auszulesen.

„(...) dass er mal sieht, was passiert jetzt eigentlich, wenn ich da nicht aufpasse an der Maschine, welche Kosten verursacht das eigentlich, aus Unachtsamkeit?“ (Interview #23; Abs. 83).

Im Zusammenhang damit stehen Äußerungen befragter Unternehmen zu digitalen Prozesssimulationen und zur Gestaltung von Arbeitsplätzen. Mittels virtueller Maschinen sollte eine durchgängige Prozesskette etabliert werden (angefangen bei Zerspantechnologien bis hin zum Schweißen). Insofern würde ein Weg beschritten weg von der Maschinenbedienung und hin zur Offline-Programmierung inklusive Simulationen. Ein Unternehmen möchte seine Zerspaner:in zukünftig in die Lage versetzen, Simulationen durchzuführen (d. h. Simulationsprogramme zu nutzen). Sie sollen auf diese Weise Netzteile untersuchen bzw. entwickeln, indem sie unterschiedliche Arten von Gleichrichtern (Einweg- und Vollweggleichrichter) und Kondensatoren einsetzen.

Andere Nennungen thematisieren weitere Einsatzzwecke von VR/AR-Anwendungen für den Kundendienst. Darunter fallen etwa „ferngesteuerte Monteure vor Ort“, welche durch VR/AR-Brillen von Expertinnen und Experten mit Fachwissen versorgt werden bzw. Anweisungen erhalten. Diesbezüglich ist auch von Remote-Inbetriebnahmen die Rede. So sei denkbar, dass es in fünf bis zehn Jahren nicht mehr nötig sein wird, für den Maschinenaufbau zum Kunden zu fahren/fliegen, sondern dies durch den Kunden mittels VR-Brillen und neuen Technologien selbst bewerkstelligt werden kann.

### 3.5.2 Transformationsthema „Zusammenarbeit Mensch – Maschine“

Das Thema Robotik wird in der großen Mehrheit der Interviews unter dem Stichwort „kollaborative Zusammenarbeit“ mit dem Menschen diskutiert. So wird in den meisten Interviewangaben der Erwartung Ausdruck verliehen, dass Roboter prozessoptimierend Einsatz finden werden (z. B. beim Vorschweißen). Zur optimalen Zusammenarbeit mit dem Menschen, so mehrere Unternehmensantworten, sei in Teilen die Neuorganisation der Produktionsweise nötig. Das Ziel bestünde in besser vernetzten, komplexeren Robotersystemen, etwa im Sinne von Entnahmesystemen oder Systemen mit Kameraüberwachung.

„Ich stelle mir das so vor, Roboter, komm mal her, lern dich selber an über ein Kamerasystem. Da kommt eine Platte rausgefahren, die Platte musst du jetzt da reinlegen. Dass man das halt macht und der Mitarbeiter in der Zeit einfach was anderes machen kann. (...) Das heißt, es sind Menschen und Roboter, die miteinander kommunizieren, mithilfe von Menschen.“ (Interview #36; Abs. 12).

Ein Unternehmen gibt an, bereits in der Vergangenheit den Einsatz von Kommissionierungsrobotern geplant zu haben. Dass dies aufgrund des firmeneigenen sehr vielfältigen Produktsortiments nicht realisiert werden konnte, beschreibt die zum Befragungszeitpunkt bestehenden Probleme einer derartigen Prozessentwicklung anschaulich. Zukünftig sei die Umsetzung eines solchen Konzeptes weiterhin vorgesehen. Die folgenden beiden Nennungen veranschaulichen eine empfundene Unschärfe gegenüber zukünftigen Entwicklungen. Dies betrifft einerseits die noch offene Bandbreite technologischer Innovationen hinsichtlich Einsatzzweck und -ort. Andererseits fällt es den Befragten schwer, das Substitutionspotenzial von Robotikanwendungen gegenüber handwerklicher Arbeit einzuschätzen. Zu betonen ist in letzter Hinsicht das emo-

tional-negative Framing seitens des Befragten, wonach „irgendwas verloren“ (Interview #35) zu gehen drohe.

*„Wer weiß, was in 15 Jahren ist? Da sind wir wieder bei dem Thema Robotik, Automatisierung, mit dem Menschen zusammenarbeiten. Im Vorfeld schon wissen, hey, in fünf Stunden habe ich da an der Maschine ein Problem. Instandhalter, komm doch mal, hilf mir. Also, dass die Maschine selbst mir sagt, ich komm. Der Instandhalter hat sein Tablet dabei, liest das, checkt ein und findet den Fehler auch sehr schnell. Und wenn es ein neues Gerät ist, da kann ich nicht sagen, jetzt warte ich mal, bis der Profi von <Firma> kommt und mir sagt, wie es geht. Man macht vielleicht einen Anruf, man macht über irgendeine Brille, über das iPad, irgendwas wird er machen, dass wir wieder weiterproduzieren können. So in die Richtung kann ich mir vorstellen, wird sich das dann entwickeln.“* (Interview #36; Abs. 12).

Die Einschätzung eines weiteren befragten Unternehmens gibt Hinweise auf den aktuellen Durchdringungsgrad von Produktionsprozessen mit Robotiklösungen. Der Interviewte gibt zu bedenken, dass der hohe Stellenwert robotischer Anwendungen nicht durch entsprechende Lernangebote im Curriculum der beruflichen Ausbildung gedeckt sei. Es darf als wahrscheinlich gelten, dass diese Bedeutung für die (Serien-)Produktion zukünftig ansteigt, wie das nachfolgende Zitat nahelegt.

*„Dann sind wir auch bei dem Thema, es gibt keinen Verfahrenstechniker, der keinen Roboter bedienen können muss, mittlerweile. Du hast das aber in der Berufsschule kaum drin. Das heißt, diese mechatronische Komponente beim Verfahrensmechaniker fehlt komplett. Das ist was, wo man die nächsten Jahre den Verfahrensmechaniker viel mehr in Richtung Robotertechnik mitbringen muss, damit man ihn in einem Automotive-Umfeld beschäftigen kann.“* (Interview #29; Abs. 51).

*„Robotik rentiert sich halt in Serien, sage ich jetzt einmal ganz klar, wie es ist. (...) Man verbessert halt immer kontinuierlich weiter.“* (Interview #20; Abs. 95).

In diesem Zusammenhang wird die wachsende Bedeutung des Themas „Fehlersuche“ betont. Die Störungssuche und -vorbeugung („so arbeiten, dass Störung gar nicht erst zustande kommt“) (Interview #11, Abs. 222) würde, so ein Unternehmen, in der Ausbildung bisher zu kurz kommen. Das Erkennen von Fehlerursachen sowie deren Behebung in komplexen, vernetzten Anlagen (z. B. Bohrer stumpf, Fehlersuche bei Pneumatik-Aufbau) sei jedoch umso bedeutender, je komplexer die Prozesszusammenhänge gestaltet und je mehr Sensoren zu ihrer Überwachung vorhanden seien.

*„Die Fehlersuche wird irgendwann das A und das O sein, weil wie gesagt, das Ding aufstellen, das kann jeder, das nach Plan aufstellen. Aber da jetzt einen Leiharbeiter hinstellen oder einen Angelernten hinstellen, der dann die Fehlersuche machen muss oder erkennen muss, warum das jetzt kaputt ist. (...) Das können sie nicht. Und Fehlersuche wird immer mehr kommen und das wird eine Qualifikation sein, die man in der Ausbildung lernen muss.“* (Interview #26; Abs. 107).

Grundlegend herrscht innerhalb des Gros der Interviewaussagen die Auffassung vor, zukünftige Arbeitsaufgaben würden immer weniger unmittelbar an Maschinen vorzunehmende Einstellungen und häufiger Aufgaben der digitalen Systemsteuerung umfassen. In der Folge gewinne die datenbasierte Auseinandersetzung mit Prozessen so-

wie deren Übertragung in Software an Bedeutung. Schreitet die Automatisierung von Anlagen voran, so die Quintessenz derartiger Interviewäußerungen, nehme die Arbeit mit komplexeren Prozessen (ggf. mit vernetzten Maschinen) zu: bei steigender Produktionsleistung, komplexeren und vernetzten Maschinensystemen sowie geringerem Personaleinsatz (u. a. Interview #4; Abs. 52–55).

Es erscheint naheliegend, diese Interviewbefunde im Lichte von Upgrading-Szenarien von Facharbeit zu betrachten, weil sie die Informatisierung von Arbeits- und Produktionsprozessen adressieren, wie sie z. B. Pfeiffer, Lee, Zirnis u. a. (2016) mit steigenden Anforderungen an Flexibilität, Selbststeuerung sowie Prozess- und Systemverständnis verbinden. Vor diesem Hintergrund interpretiert, verweisen die Interviewergebnisse indirekt auf die Notwendigkeit für Facharbeitende, sich entlang der gesamten Prozesskette mit größerer Datentransparenz, gesteigerter Komplexität und mehr Entscheidungsverantwortung zu befassen (ebd.). In den von Spöttl und Windelband (2016) untersuchten Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie stiegen der Automatisierungsgrad und die Komplexität der Produktionssysteme mit der Einführung von Industrie-4.0-Technologien an. In der Folge besteht in den Produktionssystemen nur noch eine geringe Zahl einfacher Tätigkeiten (geringer oder kein Handlungsspielraum), welche laufend standardisierte Überwachungs- und Kontrollaufgaben ausführen. Analog zum Szenario von Pfeiffer und Lee beobachten Spöttl und Windelband (2016, S. 46 f.) die Verbreitung von bzw. prognostizieren die Entstehung neuer Gruppen hoch qualifizierter Expertinnen und Experten und technischer Spezialistinnen und Spezialisten, deren Qualifikationsniveau deutlich über dem bisherigen Facharbeitsniveau liege.

Auf Basis dieser Befunde lässt sich mit Blick auf die Interviewergebnisse aus den M+E-Unternehmen der Region Oberpfalz und mit der durch technische Innovationen veränderten Prozess- und Arbeitsorganisation ein zentraler Ansatzpunkt für die Weiterentwicklung beruflicher Bildung ableiten. Spöttl und Windelband (2016) geben mit ihrem überregionalen Fokus grundlegend zu bedenken, dass neue (digitale) Arbeitsprozesse nicht nur der hinreichenden Planung, sondern auch notwendigerweise der kontinuierlichen Aufrechterhaltung bedürfen. Entsprechendes Erfahrungswissen stünde bisher jedoch nicht oder zumindest nur kleinteilig bzw. nicht standardisiert zur Verfügung, weshalb diejenigen Mitarbeitenden, welche als aktiver Bestandteil des Produktionsprozesses (und nicht distanzierte Kontrollposition) in solche Prozesse eingebunden sind, vielfältigen Prozessen gegenüberstünden. Häufigstes in den durchgeführten Interviews genanntes Ziel sei dabei, die Abläufe und die Zusammenhänge der unternehmensspezifischen Produktion technisch wie arbeitsorganisatorisch zu verstehen (z. B. „was welcher Endschalter wann macht und was dann freigegeben wird“ (Interview #10; Abs. 28)). In diesem Zusammenhang ist von durchgängig vernetzten Prozessketten die Rede, welche durch Assistenzsysteme und smarte Sensorik ermöglicht und mittels Software gesteuert werden. Das ermöglicht schnellere Produktionsabläufe und kürzere Projektlaufzeiten und erhöht in der Folge den Druck dahingehend, Probleme ohne großen Zeitverzug erfassen, analysieren und lösen zu können. Insofern wird es von der Einstellung der Facharbeitenden abhängen, Zugänge zu neuen Tech-

nologien zu finden, den Umgang mit ihr zu erlernen und den Arbeitsalltag entsprechend anzupassen.

Welche Rolle(n) dem Menschen im Zuge einer Automatisierung von Prozessen zufällt bzw. zufallen, darüber zeichnen die Angaben der Interviewten kein scharfes Bild. Zwar erkennen sie grundsätzlich einen Trend weg von der Maschinenbedienung hin zur Offlineprogrammierung. Doch werden solchen Äußerungen keine detaillierten Szenarien nachgestellt, sodass eine Ableitung möglicher Prognosen kaum möglich ist. Ein Befund, den auch Spöttl und Windelband teilen, wenn sie auf Basis der von ihnen untersuchten M+E-Unternehmen konstatieren: „Klare Tendenzen, wohin sich die Mensch-Maschine-Interaktion weiterentwickeln wird, waren bei den Erhebungen nicht zu identifizieren“ (Spöttl & Windelband 2016, S. 65). Einzig die in den Interviews der vorliegenden Untersuchung geäußerten Befürchtungen im Zusammenhang mit einer zunehmenden Anlagenautomatisierung lassen weiterführende – obgleich dystopische – Schlüsse zu. Wenn also ein Befragter eine Lanze für die handwerkliche Facharbeit brechen zu wollen scheint, indem er trotz des unaufhaltsamen Einzugs von Informationstechnologien („(...) jeden Tag IT, IT, IT (...)“ (Interview #20; Abs. 105)) den realen Fachbezug zu Arbeitsmitteln und Werkzeugen über die Arbeit mit Virtuellem erhebt, dann lässt sich daran die Befürchtung eines Bedeutungsverlustes der Rolle des Menschen innerhalb des Produktionsprozesses erahnen. Wird dieser Lesart gefolgt, könne, wie etwa ein weiterer Befragter argwöhnt, der Mensch bald weniger wert sein als ein Automat (gemeint ist in diesem Beispiel ein Schweißroboter), obwohl er „eigentlich noch richtiges Handwerk hat.“ (Interview #35; Abs. 124).

Es sind Befürchtungen wie diese, welche die ethischen Hürden innerhalb folgender – nach vorliegenden Untersuchungen in der Metall- und Elektroindustrie an Bedeutung gewinnender – Prämisse zukunftsgewandter Prozessoptimierungen offenbaren: der Mensch solle „nicht mehr in Technologien, sondern in Funktionen denken.“ (Interview #14; Abs. 74). Eine Entwicklung, die sich in grundsätzlichen Unsicherheiten bei der Förderung des Fachkräftenachwuchses ausdrückt und Antworten etwa dazu benötigt, wie man zukünftig mit Innovationen umgehen solle und trotz zunehmend „smarten“ Produktionsabläufen die Fähigkeit zu kritischem und kreativem Denken bei der Problemlösung erlernen könne.

### 3.5.3 Transformationsthema „Arbeitsorganisation mit digitalen Kommunikationsmedien“

Digitalisierungsbedingte Entwicklungsmöglichkeiten für die Arbeitsorganisation – etwa hinsichtlich arbeitstechnischer, kommunikativer und sozialer Strukturen von Arbeitsprozessen – stehen im Zusammenhang des Einsatzes cyber-physischer Systeme<sup>8</sup> (ebd.). Insofern sie rigide Ablaufstrukturen zugunsten loser Koppelungen aufbrechen, Aktivitäten situativ auf Menschen, Maschinen und Programme verteilen helfen, einer sequenziell-selbstorganisierten Problembearbeitung sowie der Entwicklung programmstrukturell organisierter Produktionen zugunsten interaktivitätsgesteuerter

8 Objekte, Geräte, Gebäude, Verkehrsmittel, aber auch Produktionsanlagen, Logistikkomponenten usw., die mittels eingebetteter Systeme Kommunikationsfähigkeit erlangten (Spöttl & Windelband 2016).

Mensch-Maschine-Umwelt-Beziehungen Vorschub leisten, kann sich zwischen ihnen und Menschen eine Neuverteilung von Entscheidungen und Handlungen ergeben (vgl. Spöttl & Windelband 2016, S. 5).

Im Zuge der dargestellten erwartbaren technologischen Veränderungen diskutieren einige Interviewteilnehmende einen Kulturwandel im Zusammenhang mit der Mensch-Maschine-Interaktion. Zu klären ist, ob Mitarbeitende ein neues Mindset benötigen und wie die Belegschaft neue Themen bzw. Technologien angeht. Ein erster Schritt sei es, Arbeitsaufträge intern über EDV-Systeme zu organisieren und zu vergeben. Analog dazu berichtet ein anderes Unternehmen davon, „Standard Work Instructions“ eingeführt zu haben: d. h. festgelegte Arbeitsschritte für die zentral gesteuerte Anlagenwartung, so „dass man wirklich bebildert, Step 1, löse die Schraube, Step 2, löse die Schraube, und dann zieht man es so durch, damit es eigentlich jeder umbauen könnte“ (Interview #29; Abs. 71). Befragte erkennen einen generellen Trend weg von der Maschinenbedienung hin zur Offlineprogrammierung. Ähnlich argumentiert ein anderer Interviewteilnehmer, wenn er die Befürchtung äußert, zukünftig würde die Anlagenautomatisierung deutlich zunehmen, worauf es auch mit einem neuen Mindset zu reagieren gelte. Weitere geäußerte Erwartungen betreffen die Einführung zusätzlicher Vernetzung und Kommunikationstools in der Produktion. Zudem werde man mehr als bisher mit digitalen Kommunikationsmedien umgehen können müssen. Das betreffe „alle möglichen“ Apps für Mitarbeitende – etwa für die Urlaubsbeantragung, Verwaltung, Krankmeldungsthemen (mit Passwort und in jeweiliger Muttersprache) –, wie es ein Unternehmen prognostizierte (Interview #15; Abs. 105). Zusammenfassend für das Thema Arbeitsorganisation lassen sich die gemachten Interviewangaben zu folgenden, aus Unternehmenssicht relevanten Entwicklungsbereichen aggregieren:

- Change Management der Einführung digitaler Innovationen
- Führung heterogener Teams (Berufsfelder, Alter, Interkulturalität) und Schaffen kreativer, problemlösungsorientierter Arbeitsatmosphären
- Arbeitssicherheit
- Lebenslanges Lernen vor dem Hintergrund immer kürzerer Entwicklungszyklen von Technik.

### 3.6 Zwischenfazit

Die Kompetenzbedarfe in den befragten Unternehmen der Region entstehen insbesondere im Kontext komplexer Produktionsprozesse. Auch wenn die Umsetzung bzw. geplante Veränderungsprozesse in vielen der befragten Unternehmen noch am Anfang stehen, können zentrale Transformationsthemen mit Auswirkungen auf die Kompetenzanforderungen der Beschäftigten identifiziert werden: Unter dem Stichwort „Predictive Analytics“ lassen sich steigende Anforderungen im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion zur vorausschauenden Fehlervermeidung (Produktionsparameter bzw. Anlagenkonfiguration) subsumieren. Ebenso bedeutsam ist die vernetzte, interdisziplinäre Zusammenarbeit in wechselnden (digitalen) qualifikationsübergreifen-



den Teams. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass mit der erwarteten Zunahme des Einsatzes von Simulationssoftware (Stichwort digitale Zwillinge) in der Arbeitsvorbereitung neue Kompetenzanforderungen an Beschäftigte in der Anlagenplanung verbunden sind. Deutlich wird jedoch auch, dass die prognostizierte Einbindung solcher Technologien in den Regelbetrieb auch für Fachkräfte auf Shopfloor-Ebene einen Bedarf an Kompetenzerweiterung hin zu einem tiefgehenden Verständnis der Komplexität von Produktionsprozessen sowie nach Fertigkeiten zur Softwarenutzung induziert. Zudem führt die Datenbasierung vieler Steuerungsentscheidungen im Produktionsprozess (z. B. mittels Resource Planning und Manufacturing Execution Systems) dazu, dass der kompetente Umgang mit Daten (insbesondere deren Management und Interpretation) ebenso für Fachkräfte in der Produktion an Relevanz gewinnt.

Die skizzierten technologischen Entwicklungen und die damit einhergehenden veränderten Kompetenzanforderungen führen aus betrieblicher Perspektive direkt zur Frage nach dazu passenden Weiterbildungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten für die aktuell in der Metall- und Elektroindustrie Beschäftigten, der im Kapitel 6 nachgegangen wird. Gleichzeitig stellt sich die Frage, wie zukünftig Beschäftigte auf diese Anforderungen vorbereitet und Voraussetzungen geschaffen werden können, dass diese langfristig erfolgreich ihre eigenen beruflichen Lern- und Entwicklungsprozesse gestalten. Hierzu werden im folgenden Kapitel zunächst Herausforderungen berufsbiografischer Übergänge beschrieben und anschließend das im Projekt entwickelte Berufsorientierungsangebot vorgestellt (Kapitel 5).

## 4 Herausforderungen an unterschiedlichen Übergängen

Das nachfolgende Kapitel fokussiert die These, dass die dargestellten Transformationsprozesse und Veränderungsdynamiken der Arbeitswelt einen Einfluss haben auf die Planung, Herstellung und Gestaltung der eigenen Berufsbiografie und der darin enthaltenen berufsbiografischen Übergänge. Die dynamischen und vielschichtigen Übergänge im Berufsleben stellen ein zunehmend bedeutsames Thema dar, das weit über einzelne Statuswechsel hinausgeht und die gesamte berufliche Biografie prägt. Diese Prozesse sind komplex und erfordern eine hohe Anpassungsfähigkeit und Selbststeuerung von den Individuen. Im Kontext des Projekts wird der Stellenwert praxisnaher und ganzheitlicher Berufsorientierungsangebote deutlich: Diese müssen Jugendliche nicht nur auf den Einstieg in das Berufsleben vorbereiten, sondern sie auch in die Lage versetzen, ihre Laufbahnen flexibel und selbstbestimmt zu gestalten. Nur durch Bildungsangebote, die sowohl theoretisches Wissen als auch die Entwicklung praktischer und reflexiver Kompetenzen fördern, können junge Menschen erfolgreich auf die stetigen Veränderungen in der Arbeitswelt reagieren. Ein solches Projekt, das Berufsorientierung ganzheitlich betrachtet, schafft die Grundlage für eine zukunftsfähige Bildung und stärkt die Fähigkeit der Jugendlichen, ihre beruflichen Wege aktiv und souverän zu gestalten.

In einer zunehmend dynamischen und komplexen Arbeitswelt gewinnt die Fähigkeit, die eigene berufliche Biografie aktiv zu gestalten, an Relevanz (vgl. Freiling, Conrads, Müller-Osten u. a. 2020, S. IX; Wanka, Rieger-Ladich, Stauber u. a. 2020, S. 11). Individuen sind gefordert, ihre beruflichen Laufbahnen selbstbewusst zu planen, zu reflektieren und an wechselnde Bedingungen anzupassen. Diese Forderung nach einer stärker subjektorientierten Gestaltung der eigenen Berufsbiografie lässt sich auf diverse historische und gesellschaftliche Entwicklungen zurückführen, von denen nachfolgend zwei kurz skizziert werden sollen: (1) Historisch waren berufliche Laufbahnen vieler Menschen bis in das 20. Jahrhundert durch hohe Stabilität und Kontinuität gekennzeichnet, die sich unter anderem in ständischen, klassenkulturellen und familialen Lebensverläufen verfestigten (vgl. Beck 2022, S. 211). Die Institutionalisierung des Lebenslaufs, eng verbunden mit industriell-kapitalistischen Entwicklungen zu Beginn des 20. Jahrhunderts, lässt diese traditionellen Lebensverläufe aufbrechen und durch institutionelle Verlaufsmuster ersetzen (vgl. Kohli 1978, S. 11 f.). So werden Ein- und Austritte in das Bildungs- und das Erwerbssystem stärker institutionell zu Leitplanken biografischer Lebensgestaltung (vgl. Fürstenberg 2000, S. 22; Beck 2022, S. 213). Diese Institutionalisierung von Biografiemustern geht einher mit (konsistenten und disruptiven) Veränderungen der Arbeitswelt, die gesellschaftlich neue Bewältigungsanforderungen an diese sich verändernden Bedingungen mit sich bringen (2). Mit dem Übergang zur Wissensgesellschaft und der Globalisierung der Märkte haben

sich die Strukturen des Arbeitsmarktes und die Anforderungen an Arbeitskräfte verändert (vgl. Freiling, Conrads, Müller-Osten u. a. 2020, S. V). Die zunehmend komplexen und volatilen wirtschaftlichen Bedingungen führten zu einem Wandel in der Organisation von Arbeit und Beschäftigung. Flexibilisierung und Mobilität sind zu zentralen Anforderungen geworden, was auch zu einer Erosion traditioneller, lebenslanger Beschäftigungsverhältnisse führte. Infolgedessen sind Arbeitsbiografien heute oft durch Diskontinuitäten, Wechsel und Übergänge gekennzeichnet, die von den Individuen eigenverantwortlich gestaltet werden müssen.

Diskontinuitäten sind zentraler Bestandteil individueller Berufsbiografien, die historisch jenseits ständischer-konsistenter Verlaufsbiografien liegen (vgl. Beck 2022, S. 224f.). Diese können sich auf den Arbeitsinhalt beziehen wie auch auf Methodik, Tätigkeits- und Kompetenzportfolio oder letztlich arbeitsmarktliche Anforderungen an die individuelle Arbeitskraft (z. B. in Form der Spezialisierung). Sie sind jedoch eng verbunden mit einem normativen Verständnis einer „Normalbiografie“, die sich gesellschaftlich-historisch konstituiert hat (vgl. Sprondel & Luckmann 1980, Beck 2022, Hirschfeld & Eberle 2022). Abweichungen von dieser normativ erwartbaren berufsbiografischen Verlaufsgestaltung (vgl. Becker 2020, S. 65) haben vielfältige Ursachen, Verfahrensmuster und Auswirkungen. Berufsbiografische Diskontinuitäten können dabei individuell, organisational oder systemisch hervorgerufen werden. So können auf individueller Ebene Veränderungen der eigenen Lebensziele, individuelle Neuorientierungen, aber auch gesundheitliche Einschränkungen oder Care-Arbeit in der Familie (vgl. Bauer, Becker, Friebertshäuser u. a. 2022, S. 8) die Berufsbiografie beeinflussen. Organisational lassen sich exemplarisch einerseits innerbetriebliche Disruptionen (Stellenabbau, betriebsbedingte Kündigungen, Substituierung durch Automatisierung etc.) und andererseits organisationale Veränderungsprozesse bspw. im Kontext der Digitalisierung oder durch technologische Veränderungen skizzieren. Diese führen zu verändernden Kompetenzanforderungen an Fachkräfte, die häufig mit einem Qualifizierungsdruck einhergehen, was wiederum ungeplante Diskontinuitäten in der eigenen Berufsbiografie hervorrufen kann (vgl. Schrape 2021, S. 47 ff.). Dies trifft dabei sowohl auf Mitarbeitende zu, die sich den neuen Anforderungen und der steigenden Komplexität anpassen können, als auch für jene, die dies nicht können. Systemisch bedingte Diskontinuitäten in der Berufsbiografie beziehen sich auf makrostrukturelle Gegebenheiten und gesellschaftliche Megatrends, die durch politische, ökonomische oder gesellschaftliche Veränderungen hervorgerufen werden. Hierzu zählen bewusste Veränderungsprozesse bspw. in Form von Veränderungen im Bildungssystem. Powell & Solga (2010, S. 707) skizzieren die Effekte der Europäisierung der „Higher Education“ vor allem hinsichtlich eines steigenden Akademisierungstrends, ob der darin fokussierten (überfachlichen) Kompetenzen, die in einer zukünftigen Arbeitswelt stärker gefordert werden. Dies hat einen Anpassungsdruck zufolge, der in beginnende bzw. zu planende Berufsbiografien sowie in bestehende berufsbiografische Planungen einwirken kann (Hirschfeld & Eberle 2022, S. 129).

Sowohl der Wegfall traditioneller (ständischer) Hierarchien und damit vorgegebener beruflicher Laufbahnen als auch die auf unterschiedlichen Ebenen skizzierten Dis-

kontinuitäten führen in hohem Maße zu einer Individualisierung von Erwerbsbiografien und stellen eine zentrale Herausforderung für die Gestaltung der (beruflichen) Biografie dar (vgl. Hof 2020, S. 109 f.).

„Individualisierung bedeutet in diesem Sinne, dass die Biografie der Menschen aus vorgegebenen Fixierungen herausgelöst, offen, entscheidungsabhängig und als Aufgabe in das Handeln jedes Einzelnen gelegt wird.“ (Beck 2022, S. 216)

Die Abkehr von standardisierten, linearen Lebensverläufen hin zu flexiblen und individualisierten Karrierewegen ist dabei stark von Eigenverantwortung und Gestaltungspotenzial des Individuums geprägt (vgl. Wanka, Rieger-Ladich, Stauber u. a. 2020, S. 13 f.). In modernen Gesellschaften, insbesondere nach dem Wegfall ständischer Strukturen, sind vorgegebene berufliche Laufbahnen zunehmend durch eine Vielzahl von Optionen ersetzt worden, die eine hohe Selbststeuerungskompetenz erfordern. Diese Entwicklung führt zu fragmentierten Erwerbsverläufen, häufigen Wechseln zwischen Bildung, Beruf und Phasen der Neuorientierung, was den traditionellen Übergangsmodellen entgegensteht (vgl. Beck 2022, S. 217). In den Fokus der eigenen Gestaltung rückt hierbei ein „aktives Handlungsmodell des Alltags“ (ebd.), wodurch die gesamte berufliche Biografie im Sinne eines Lern- und Entwicklungsprozesses subjektiv gestaltenden Charakter annimmt (vgl. Ohlemann 2021, S. 48). Obwohl diese Flexibilität theoretisch mehr Freiheit verspricht, sind die Risiken ungleicher Chancenverteilung und biografischer Diskontinuitäten, insbesondere für sozial Benachteiligte, stark gestiegen (vgl. Heinz 2001, S. 14; ferner auch Solga 2008). Die damit verbundenen Unsicherheiten und Anforderungen an individuelle Planungskompetenzen stellen zentrale Herausforderungen für Bildungssysteme und Arbeitsmärkte dar. Im Zuge dessen treten an historisch klassenkulturelle, ständisch geprägte oder familiärberufliche Lebensverlaufsmuster nun verstärkt institutionelle Verlaufsmuster (vgl. Beck 2022, S. 211). Diese weisen im Hinblick auf die gesellschaftliche Konstruktion sozialer Praktiken eine normierende und gesellschaftsfunktionale Rolle aus (vgl. Berger & Luckmann 1982, S. 58). Dies kann mitunter problematische Folgen für individuelle Berufsbiografien aufweisen, z. B. in Bezug auf die Heraufsetzung von Kindergartenzeiten, die Müttern systematisch die Verbindung von Care- und Berufstätigkeit erschwert (vgl. Beck 2022, S. 212) oder auf „gescheiterte“ Lebensverlaufsbioografien, die vor allem aufgrund der Standardlebensverlaufsinstitutionen charakterisiert werden (vgl. Kohli 1978, S. 17). Grundlegend weisen institutionelle Verankerungen jedoch gesellschaftlich legitimierenden Nutzungscharakter auf (vgl. Miebach 2022, S. 440). So ermöglichen gesellschaftliche Institutionen eine gesellschaftlich sinnbringende Habitualisierung und eine reziproke Typisierung dieser habitualisierten Handlungen durch spezifische Typen von Handelnden. Berufsspezifische Tätigkeiten, die bspw. in der Berufsschule vermittelt werden, klassifizieren die Auszubildenden einem bestimmten Berufsbild zugehörig und ermöglichen es gleichzeitig, erfolgreiche soziale Handlungspraktiken effektiv in die nächste Generation zu übertragen (vgl. Berger & Luckmann 1982, S. 84). Institutionen können hierbei deutlich umfangreicher die pädagogischen Vermittlungs-, Ausbildungs- und Übertragungsprozesse gestalten als bspw. die (historische

Stände-) Familie. Dies ermöglicht einerseits eine stärkere Sozialisationsfunktion im Sinne der Einübung und Vermittlung objektiver Sinn- und Wissensbezüge, z. B. in Form bestimmter Techniken im Handwerk, spezifischer Aufgaben und Pflorgetechniken in den sozialen Berufen oder didaktische Lerntechniken im Lehrkräfteberuf. Institutionell geprägte Sozialisierungsprozesse sind hochfunktionell und effektiv, sie ermöglichen Spezialisierungen und Professionalisierung (vgl. Kohli 1978, S. 15; Miebach 2022, S. 445). Damit einher gehen jedoch institutionell bedingte Transitionen, die zwar einerseits die Möglichkeit der Professionalisierung mit sich führen (spezifische Ausbildungsberufe und Studiengänge z. B.), andererseits jedoch die beruflichen Lebensverlaufsphasen verkleinern (vgl. Windolf 1981). Damit können Berufsbiografien individueller gestaltet werden und deutlich besser auf gesellschaftliche Transformationsprozesse oder Krisen reagieren, andererseits jedoch entstehen dadurch mehr risikobehaftete (berufliche bzw. institutionelle) Transitionen, die als Bewältigungsprozess in der Gestaltung der eigenen Berufsbiografie mitgedacht werden müssen. Dies hat, je nach Übergang und damit verbundenem Orientierungsprozess, unterschiedliche Auswirkungen und Herausforderungen, die im folgenden Kapitel fokussiert werden sollen.

## 4.1 Anforderungen an die Herstellung und Gestaltung von Übergängen

Mit Blick auf eine dynamisierte, disruptive und transformative Arbeitswelt erhält die Herstellung und Gestaltung von Übergängen im Sinne eines Transitionsprozesses verstärkt Bedeutung (vgl. Bauer, Becker, Friebertshäuser u. a. 2022, S. 6; Bünning, Frenz, Jenewein u. a. 2019, S. 11). Übergänge sind dabei nicht zwangsläufig an einen institutionellen Kontext gebunden (bspw. von der Schule in einen Beruf), vielmehr lassen sie sich im Sinne eines Entwicklungsprozesses verstehen, der aufgrund äußerer (bspw. Veränderung der Arbeitswelt, Wechsel des Berufs etc.) oder innerer Faktoren (Selbstfindung, Laufbahn- und Biografieplanung etc.) Adaptionenprozesse und Veränderungsnotwendigkeiten im Alltagshandeln des Individuums auslösen. Aus der Forschungsperspektive heraus fungieren sie nicht mehr ausschließlich als verbindende Statuspassagen, sondern vielmehr „werden sie als soziale Vollzugswirklichkeiten [...] gesehen, die sich in Praktiken herausbilden und dabei ständig (neu) konstruiert und gestaltet werden“ (Bauer, Becker, Friebertshäuser u. a. 2022, S. 10). Sie sind dabei stets anlassbezogen, jedoch nicht immer institutionell durch (Um-) Brüche hervorgerufen. So lassen sich mit Blick auf die lebenslange Gestaltung der eigenen Berufsbiografie auch Qualifizierungs- und Fortbildungsbedarfe aus intrinsischer Motivation (z. B. als Teil der eigenen Laufbahn) oder aber aus extrinsischen Anforderungen (z. B. Digitalisierung, Veränderung der Arbeitswelt und den darin benötigten Kompetenzen) im Sinne der Herstellung und Gestaltung von Transitionsprozessen verstehen (vgl. Bünning, Frenz, Jenewein u. a. 2019, S. 13). Exemplarisch zu nennen sind hierbei aktuelle Diskurse der Durchlässigkeit, der Akademisierung und der Anrechenbarkeit.

Die Gestaltung von Übergängen weist einen hoch individualisierten Prozesscharakter auf und ist multidimensional heterogen in ihren Anlässen und Ursachen, lässt sich jedoch auf drei Ebenen konzeptionell skizzieren: (1) Die Übergangsgestaltung auf individueller Ebene fokussiert Entscheidungsverhalten und individuelle Handlungspraktik in Bezug auf die eigene Lebenswelt. Im Zuge individuell unterschiedlicher Dispositionen und persönlicher Handlungsfaktoren wirken Transitionsanlässe unterschiedlich stark auf Individuen ein (vgl. Bauer, Becker, Frieberthäuser u. a. 2022, S. 13). Dies verändert bspw. berufliche Orientierungsprozesse, indem eine Adaption des eigenen Kompetenzportfolios an eine sich verändernde Arbeitswelt ein wichtiges Werkzeug wird (vgl. hierzu u. a. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020). Auch hinsichtlich der Fachkräfte und mit Blick auf die gesamte Berufsbiografie wird beispielsweise das lebenslange Lernen ein zentraler Erfolgsfaktor, um Veränderungs- und Transformationsprozesse nicht nur zu bewältigen, sondern aktiv mitzugestalten. (2) Die Übergangsgestaltung auf institutioneller Ebene birgt über das Individuum hinaus Herausforderungen, die wiederum eine Herstellung und Gestaltung von Übergängen explizit beeinflussen. Historisch fungieren Institutionen wie etwa die Schule hier vorwiegend sozialisierend, indem sie spezifische Rollen, Handlungspraktiken, erwartbare Kompetenzanforderungen und deren Bewältigungen thematisieren (vgl. Sprondel & Luckmann 1972, S. 16). „So bereiten etwa Fachkräfte in Bildungs- und Sozialeinrichtungen als ‚gate keeper‘ Übergänge vor, prüfen die Passung zwischen Rollenanforderungen und Kompetenzen und moderieren kompensatorische Maßnahmen“ (Bauer, Becker & Frieberthäuser 2022, S. 12). Gerade Bildungseinrichtungen (Schule, Berufsschule, Weiterbildungsträger etc.) weisen hierbei normierende Charaktereigenschaften auf, sie vermitteln bspw. (historisch als erfolgreich gekennzeichnete) berufliche Handlungspraktiken, die an neue Auszubildende in Form einer Rollenerwartung gestellt werden und durch deren Bewältigung und Anwendungen sich Individuen als zugehörig identifizieren können (vgl. Luckmann 1992, S. 45 f). (3) Die Übergangsgestaltung auf diskursiver Ebene besitzt gerade in Zeiten gesellschaftlicher Transformation hohe biografische Relevanz: „Gerade an Übergängen im Lebenslauf werden Individuen mit immer wieder neuen institutionellen Zumutungen und Erwartungen sowie deren diskursiver Rahmung konfrontiert“ (Bauer, Becker & Frieberthäuser 2022, S. 15). Diese diskursive Rahmung meint unter anderem eine spezifische Vorstellung (beruflicher) Normalität, die im Wesentlichen auch mit einer Normalbiografie einhergeht. Etablierte Deutungsmuster geraten jedoch in gesellschaftlichen Transformationsprozessen häufig selbst unter Druck, was wiederum auf die Herstellung und Gestaltung von Übergängen in der gesamten Berufsbiografie wirkt.

Um Anforderungen an die Herstellung und Gestaltung von Übergängen im Hinblick auf gesellschaftliche Transformationsprozesse ableiten zu können, sollen nachfolgend diese Anforderungen skizziert werden. Im Fokus steht dabei die Frage, welche Rolle diese Auswirkungen auf Individuen in ihrer gesamten berufsbiografischen Gestaltung haben und welche Folgerungen sich hieraus für (neuartige) Berufsorientierungs- sowie zukunftsfähige Qualifizierungsangebote ergeben.

## Anforderungen an die Herstellung und Gestaltung von Übergängen auf individueller Ebene

Um die Anforderungen an Individuen bei der Herstellung und Gestaltung von Übergängen auf individueller Ebene zu skizzieren, sind zuvor zwei Grundannahmen zu erläutern: (1) Zunächst wird ein entwicklungspsychologisches Verständnis zugrunde gelegt, in dem die menschliche Entwicklung in beruflichen Kontexten einem stetigen Laufbahnkonzept gleicht, das sich über die gesamte Lebensspanne vollzieht (vgl. Becker 2020, S. 67). Diese sind durchzogen sowohl von institutionell bedingten als auch von individuell gearteten Übergängen. Heinz (1995, S. 167) geht in Bezug auf die berufliche Entwicklung/Sozialisation von stetigen Statuspassagen im Lebensverlauf aus. Diese lassen sich in verschiedene Phasen einteilen, die wiederum spezifische Übergänge mit sich führen, die es zu bewältigen gilt. So sind neben den zentralen institutionellen Übergängen vor allem Persönlichkeitsentwicklungen bis in den Ruhestand vorzufinden (vgl. ebd., S. 181 ff.). Institutionelle Übergänge finden sich häufig in frühen Lebensphasen, da sie unter anderem die Möglichkeit der pädagogischen Begleitung ermöglichen (vgl. Jung 2011). Hierbei kann der Übergang zunächst mit institutioneller, pädagogischer Begleitung eingeübt und die jeweiligen Kompetenzanforderungen und Herausforderungen des Übergangs generell geschult werden. Diese pädagogische Begleitung kann dahingehend verstanden werden als unterstützendes Übergangsmanagement. Exemplarische Übergänge, die aktuell innerhalb der normierten berufsbioграфischen Gestaltung häufig zu bewältigen sind, sind unter anderem (Jung 2011, S. o. A.):

- *Schulische und vorschulische Übergänge:*
  - Kindergarten in Grundschule
  - Primarstufe in Sekundarstufe I (Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Gesamtschule)
  - Sekundarstufe I in Sekundarstufe II (allgemeinbildend, berufsbildend)
- *Übergänge nach der Sekundarstufe I:*
  - in die Sekundarstufe II
  - in den Übergangssektor
  - in vollschulische, berufliche Schulformen
  - in eine Berufsausbildung (dual, vollschulisch)
- *Übergänge nach der Sekundarstufe II:*
  - in den Übergangssektor (Erste Schwelle)
  - in eine Berufsausbildung (dual, vollschulisch)
  - in eine Tertiärbildung (Studium)
- *Übergänge in den Beruf:*
  - Umschulung/Weiterbildung/Tertiärbildung
  - in andere Berufe (Zweite Schwelle)
  - Berufsausbildung in den Beruf (Zweite Schwelle)

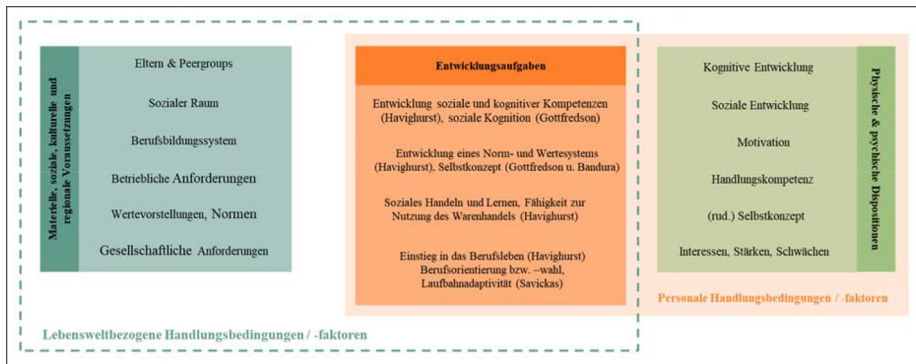
- *Übergänge nach einem Studium:*
  - in die Arbeitslosigkeit/Umschulung
  - in Praktika und Ersatztätigkeiten
  - in den angestrebten akademischen Beruf (oder einen ähnlichen)
- *Weitere Übergänge:*
  - Erwerbsleben – Ruhestand
  - Unterbrechung: Wiederaufnahme der Erwerbsfähigkeit (nach Projekten, Familienpausen usw.)
  - Arbeitsplatzverlust: in Arbeitslosigkeit, aus der Arbeitslosigkeit heraus (evtl. Umschulung)
  - Berufswechsel (freiwillig, erzwungen)

Diese nicht erschöpfende Darstellung zeigt, dass Übergänge grundlegend in gesellschaftliche Strukturen eingebettet sind, die diese Strukturen prägen und von ihnen geprägt werden. Gerade institutionelle Übergänge weisen dabei eine hohe sozial integrierende Funktion auf (vgl. Stompe 1999, S. 35 f.). Diese soziale Integration findet in den ersten Lebensphasen vor allem in institutionellen Kontexten statt (Schule, Ausbildungsbetriebe etc.), um den sozialen Interaktions- und Integrationsprozess systematisch zu begleiten. Damit werden Übergänge, die nicht durch Verwerfungen, Umorientierungen, Jobwechsel oder andere Friktionen hervorgerufen werden, als sozial begleitende Integrationspraktiken und damit die berufliche Orientierung Jugendlicher als Suchprozess verstanden (vgl. Jung 2011, S. o. A.; ferner Stompe 1999, S. 38 f.). Gerade Institutionen während der ersten Lebensphasen nehmen hierbei eine wichtige Doppelfunktion ein (wie bereits im vorherigen Kapitel dargelegt wurde). Auf der einen Seite organisieren und strukturieren sie pädagogische Prozesse, die verstärkt zur Vermittlung beziehungsweise Einübung sozial normierter Handlungspraktiken in die nächste Generation genutzt werden (vgl. Berger & Luckmann 1982, S. 58). Auf der anderen Seite reproduzieren sie dabei gesellschaftlich normierte Anforderungen an zum Beispiel Jugendliche, die in die Berufswelt einmünden wollen. Diese Anforderungen (z. B. ein spezifischer Schulabschluss, Kenntnisse über das Ausbildungssystem in Deutschland oder über gängige Bewerbungs- und Praktikumsprozesse) wiederum wirken in die (jugendliche) Planung, Herstellung und Gestaltung von Übergängen ein. Konkret am Beispiel des Übergangs Schule – Beruf zeigen sich bereits schulformspezifische Unterscheidungen, die Jugendlichen gezielte berufliche Gestaltungswege verwehren bzw. nur über Umwege ermöglichen (bspw. Studium ohne Hochschulzugangsberechtigung, wenn dieses jedoch Voraussetzung für einen bestimmten Beruf ist).

(2) Darüber hinaus sind Übergänge grundlegend anlassbezogen und, wenn auch in Qualität und Quantität unterschiedlich stark, disruptiv (vgl. Konietzka 2010, S. 40). Elder (1985) legt mit dem Übergangskonzept hierbei zugrunde, dass sich Übergänge durch anlassbezogene Wechsel- und Wandelprozesse konstituieren, die sich bspw. in sozialen Positionen (Schüler:in, Auszubildende, Fachkräfte) oder in Zuständen (verheiratet, ausgelernt, qualifizierungsbedürftig) äußern. Auch spezifische Ereignisse



können hierbei synonym als Übergänge angesehen werden (z. B. Einschulung, Umzug etc.) (vgl. Becker 2020, S. 65). Grundlegend jedoch liegt diesen Übergängen etwas Prozesshaftes zugrunde, was innerhalb der (beruflichen) Biografie einen Wandel/ Wechsel bzw. einen Entwicklungsschritt mit sich bringt (vgl. Konietzka 2010, S. 34). Auch hier gilt: Übergänge sind grundlegend orientiert an normalbiografischen bzw. gesellschaftlich normierten Erwartungen, die sich in der Regel nicht am individuellen Entwicklungsstand orientieren (vgl. Becker 2020, S. 65). Am Übergang Schule – Beruf zeichnen sich z. B. folgende Übergänge „als konstitutiv, [da sie] jeweils wichtige Schritte in die Selbstständigkeit junger Menschen darstellen [...] Übergang von der Schule in den Beruf, Auszug aus dem Elternhaus, Eingehen einer Partnerschaft [...] sowie Familiengründung“ (Becker 2020, S. 65, ferner hierzu Konietzka 2010, S. 115). Damit beinhalten Übergänge eine subjektimmanente Art der Bewältigung, „Bewältigungshandeln junger Erwachsener in Übergängen zieht sich als Prozess zwischen Adressierung und Zuschreibung auf der einen Seite und der Positionierung und Herstellung von Passungsverhältnissen auf der anderen Seite“ (Hirschfeld & Eberle 2022, S. 137). Auf der einen Seite sind Individuen dabei gefordert, ihr eigenes Potenzial, ihr (berufliches) Laufbahnkonzept und eigene Interessen bestmöglich umzusetzen und sich dabei gleichzeitig mitunter regional diffusen Gegebenheiten anzupassen. Mit Blick auf den Berufsorientierungsprozess zeigt sich dies zum Beispiel an einer impliziten Forderung, sich dem regionalen Arbeitsmarkt, dessen Kompetenzerfordernissen und betrieblichen Gegebenheiten anzupassen (Passungsthese, vgl. hierzu Sittig 2023, S. 16 ff.). Passung findet sich auch im weiteren Prozess während der gesamten beruflichen Sozialisation als wichtiger Baustein, indem ein ständiger Aushandlungsprozess zwischen betrieblichen Bedarfen, den eigenen Kompetenzausprägungen und zum Beispiel möglichen Qualifizierungs- und Weiterbildungsbedarfen stattfindet. Darüber hinaus spielt (sowohl in der Berufsorientierung als auch im weiteren Verlauf der beruflichen Laufbahn) die eigene Identifizierung mit dem jeweiligen Beruf beziehungsweise Betrieb eine wichtige Rolle (vgl. Fürstenberg 2000, S. 42 f.). Gerade in der Herstellung und Gestaltung von Übergängen zeigen sich jedoch für das Individuum erhebliche Herausforderungen. So müssen sie sich einerseits nicht nur im Verhältnis Individuum – Betrieb positionieren, sondern andererseits auch verstärkt zu gängigen Normalitätsvorstellungen (vgl. Hirschfeld & Eberle 2022, S. 137). Auf individueller Ebene zeigen sich multiple und heterogene Herausforderungen an das Individuum in seiner Gestaltung und Herstellung von Übergängen, wie anhand der nachfolgenden Abbildung 10 skizziert werden soll.



**Abbildung 10:** Bedingungsfaktoren Jugendlicher im Berufswahlprozess (eigene Darstellung auf Basis Havighurst 1952, Gottfredson 1981, Savickas 2005, Bandura 1998)

Die Abbildung beinhaltet Bedingungsfaktoren Jugendlicher im Berufswahlprozess mit den dafür vorgesehenen bzw. sozial nominierten Entwicklungsaufgaben (vgl. Havighurst 1952). Aus diesen Bedingungsfaktoren lassen sich für Jugendliche unterschiedliche Herausforderungen an die Herstellung und Gestaltung von Übergängen nachzeichnen. Die Berufswahl bzw. der Berufsorientierungsprozess und die Herstellung und Gestaltung von Übergängen sind für Jugendliche auf der einen Seite besonders durch personale Handlungsbedingungen und Faktoren gekennzeichnet. Hierbei zeichnen sich vor allem psychische und physische Dispositionen als hochgradig individuell und subjektiv verschieden aus (vgl. Ohlemann 2021). Bei der Herstellung und Gestaltung von Übergängen werden diese dabei doppelt relevant, zunächst hinsichtlich des konkreten Anlasses für den Übergang (bspw. Jobwechsel, Übergang Schule – Beruf) in Bezug auf unterschiedliche soziale und kognitive Entwicklungsstände (vgl. Rothgang & Bach 2020, S. 21). Darüber hinaus wirken diese jedoch auch für Jugendliche herausfordernd hinsichtlich des konkreten Übergangsgeschehens, also als Prozess der Herstellung und Gestaltung des anlassbezogenen Übergangs (vgl. Becker 2020, S. 73 f.). Auch die subjektiv abhängige Motivation kann als ein ausschlaggebendes Kriterium für etwaige Herausforderungen in der Herstellung und Gestaltung von Übergängen verstanden werden. So zeigt sich ebenfalls mit Blick auf den Berufsorientierungsprozess, dass dieser durch Schwankungen hinsichtlich der Betroffenheit und Motivation gekennzeichnet ist (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11). Multidimensionale Heterogenitäten (vgl. Ohlemann 2021) im Bereich der personalen Handlungsbedingungen stellen dabei für die Jugendlichen eine besondere Herausforderung dar. In Abhängigkeit von den eigenen physischen/psychischen Dispositionen stellen sie sich den Entwicklungsaufgaben, sollen sich beruflich orientieren und eine fundierte, nachhaltige und erfolgreiche Berufswahl treffen (Herstellung). Im Anschluss gilt es, diesen Übergang aktiv zu gestalten, indem Jugendliche einen Ausbildungsbetrieb finden, der zu ihren Interessen und Präferenzen passt. Gerade da die Gestaltung dieses Übergangs mit vielfachen normativen Vorstellungen (und weiteren Entwicklungsaufgaben) verbunden ist, müssen sich Jugendliche ständig reflektieren

und positionieren, evtl. eigene Entscheidungen überdenken und neue Orientierungsprozesse oder die Verfestigung der bisherigen Prozesse vorantreiben.

Auf der anderen Seite finden sich lebensweltbezogene Handlungsbedingungen wieder, die vielfach auf die Gestaltung und Herstellung von Übergängen und den damit verbundenen Übergangsprozessen einwirken. Diese lebensweltbezogenen Handlungsbedingungen lassen sich im Wesentlichen verstehen als materielle, soziale, kulturelle und regionale Voraussetzungen, mit denen Jugendliche spezifisch im Berufswahlprozess konfrontiert sind. Dazu zählen unter anderem Eltern und Peer Groups, die einen signifikanten Einfluss auf die Herstellung und Gestaltung von Übergängen haben. Der elterliche Einfluss zeichnet sich hierbei vor allem durch die Vorbildfunktion und den direkten Bezug zu relevanten Erfahrungen in Bezug auf die elterliche berufliche Entwicklung aus (vgl. Bigos 2020, S. 54). Die Familie stellt einen der wichtigsten Faktoren für die Gestaltung von Übergängen dar, insbesondere bei der Entscheidung, welchen beruflichen Weg Jugendliche einschlagen. Eltern beeinflussen die Berufsfindung auf verschiedene Weise: Einerseits fungieren sie als Beratende und Unterstützende im Berufsorientierungsprozess, andererseits beeinflussen sie durch ihre eigenen beruflichen Werdegänge die Entscheidungen ihrer Kinder direkt. Eltern, die in bestimmten Berufen erfolgreich sind, neigen dazu, ihre Kinder in ähnliche Berufswege zu lenken (Behrens, Ganß & Schmidt-Koddenberg 2017, S. 31). Dies liegt unter anderem daran, dass diese Berufe in der familiären und sozialen Umgebung als attraktiv und erstrebenswert wahrgenommen werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt des elterlichen Einflusses ist die soziale und wirtschaftliche Unterstützung, die sie ihren Kindern bieten können. Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status sind häufiger in der Lage, ihren Kindern Zugang zu besseren Bildungseinrichtungen und zusätzlichen Ressourcen, wie Nachhilfeunterricht oder Praktika, zu verschaffen, was deren Berufswahl und den Übergangsprozess positiv beeinflusst. Jugendliche aus sozial schwächeren Familien haben hingegen oft weniger Möglichkeiten, sich auf dem Ausbildungsmarkt zu positionieren, da ihnen wichtige Ressourcen und Netzwerke eher seltener zur Verfügung stehen, die sie am Übergang von der Schule in den Beruf unterstützen könnten.

Bildungseinrichtungen spielen eine ebenso entscheidende Rolle im Übergangsprozess von der Schule in den Beruf. Lehrkräfte und schulische Beratende fungieren oft als wichtige Ansprechpartner für Jugendliche in der Berufsorientierungsphase. Sie bieten nicht nur fachliche Unterstützung und Informationen über berufliche Möglichkeiten, sondern fungieren auch als Vorbilder, die den Berufswahlprozess positiv beeinflussen können. Schulen, die über gut entwickelte Berufsorientierungsprogramme verfügen, tragen wesentlich dazu bei, dass Jugendliche eine informierte Entscheidung über ihre berufliche Zukunft treffen können (vgl. Büchter 2021, S. 8). Die Qualität der schulischen Berufsorientierung variiert jedoch stark, was dazu führt, dass nicht alle Jugendlichen die gleiche Unterstützung im Übergangsprozess erfahren. Insbesondere Schulen, die in sozial benachteiligten Regionen liegen, fehlen häufig die Ressourcen für eine umfassende Berufsorientierung. Dies führt dazu, dass Jugendliche aus diesen Regionen oft weniger gut auf den Arbeitsmarkt vorbereitet sind und größere Schwierigkeiten haben, einen Ausbildungsstellen zu finden.

rigkeiten beim Übergang in eine Ausbildung oder den Beruf haben (vgl. u. a. Granato & Ulrich 2020).

Jugendliche, die den Übergang von der Schule in eine Ausbildung oder eine berufliche Tätigkeit vollziehen, sind mit einer Vielzahl von Erwartungen konfrontiert, die von den Betrieben und der Arbeitswelt an sie gestellt werden. Diese Anforderungen betreffen einerseits fachliche Qualifikationen und andererseits soziale und persönliche Kompetenzen, die für eine erfolgreiche Integration in das Arbeitsleben entscheidend sind. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie betriebliche Anforderungen die Berufswahl und den Übergangsprozess beeinflussen und welche Herausforderungen sich daraus für Jugendliche ergeben.

### **Fachliche Qualifikationen und Kompetenzen als Grundlage der betrieblichen Anforderungen**

Betriebe erwarten von potenziellen Auszubildenden und Berufseinsteigern, dass sie über fachliches Interesse verfügen, das den Anforderungen des jeweiligen Berufsfeldes gerecht wird. Diese Erwartungen variieren je nach Branche und Beruf, wobei technische und naturwissenschaftliche Berufe häufig höhere fachliche Anforderungen stellen als etwa Berufe im Dienstleistungssektor. Jugendliche, die den Übergang in technische Berufe anstreben, müssen beispielsweise über mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse verfügen, während im Dienstleistungsbereich eher kommunikative und soziale Kompetenzen im Vordergrund stehen (vgl. Bach 2019, S. 45).

Darüber hinaus hat sich in den letzten Jahren die Anforderung nach sogenannten „Schlüsselqualifikationen“ oder „übergreifenden Kompetenzen“ verstärkt. Diese umfassen unter anderem Problemlösungsfähigkeiten, analytisches Denken, Teamfähigkeit und die Bereitschaft, kontinuierlich zu lernen. Insbesondere durch die fortschreitende Digitalisierung der Arbeitswelt sind technologische Kompetenzen und die Fähigkeit, digitale Werkzeuge zu nutzen, in vielen Branchen unverzichtbar geworden (vgl. Conein 2020, S. 50). Jugendliche müssen sich daher nicht nur auf die Anforderungen des konkreten Ausbildungsberufs vorbereiten, sondern auch auf die Herausforderungen, die sich durch den technologischen Wandel ergeben.

Betriebe stellen jedoch nicht nur Anforderungen an die fachliche Qualifikation von Auszubildenden, sondern legen zunehmend Wert auf deren persönliche und soziale Kompetenzen. Diese sogenannten „Soft Skills“ sind oft ausschlaggebend dafür, ob ein Jugendlicher den Anforderungen der betrieblichen Praxis gewachsen ist. Hierzu zählen unter anderem Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeiten, Verantwortungsbewusstsein und die Fähigkeit, sich in neue Arbeitsprozesse und -umgebungen zu integrieren (vgl. Hartung 2012, S. 56). Jugendliche, die diese Kompetenzen nicht bereits im Rahmen ihrer schulischen oder sozialen Erfahrungen erworben haben, können Schwierigkeiten beim Übergang in die betriebliche Realität haben.

### Arbeitsmarktfähigkeit und betriebliche Erwartungshaltungen

Die Anforderungen der Betriebe an die Arbeitsmarktfähigkeit von Jugendlichen sind nicht nur durch fachliche Qualifikationen geprägt, sondern auch durch die Fähigkeit, sich den betrieblichen Strukturen und Abläufen anzupassen. Diese Anpassungsfähigkeit erfordert ein Verständnis der spezifischen Arbeitskulturen und -praktiken in den jeweiligen Branchen. In diesem Zusammenhang spielt die betriebliche Sozialisation eine zentrale Rolle: Jugendliche müssen lernen, sich in den betrieblichen Hierarchien zurechtzufinden, betriebliche Normen und Werte zu übernehmen und sich in die bestehenden Teamstrukturen zu integrieren (vgl. Arnold, Lipsmeier & Rohs 2020, S. 115). Diese Anforderungen können insbesondere für Jugendliche aus sozial benachteiligten Milieus eine Herausforderung darstellen, da sie möglicherweise nicht die gleichen Voraussetzungen mitbringen wie ihre Altersgenossen aus stabileren sozialen Kontexten.

Betriebe erwarten zudem von Auszubildenden und Berufseinsteigenden, dass sie eine hohe Lernbereitschaft und Motivation mitbringen, um sich den Anforderungen des sich ständig wandelnden Arbeitsmarktes anzupassen. Diese Erwartungshaltung spiegelt sich in der zunehmenden Bedeutung von lebenslangem Lernen wider, das als wesentliche Voraussetzung für den beruflichen Erfolg in vielen Branchen angesehen wird (vgl. Bachmann, Brandt, Kaufmann u. a. 2014, S. 88). Jugendliche müssen bereit sein, sich kontinuierlich weiterzubilden und neue Fähigkeiten anzueignen.

Das Berufsbildungssystem stellt hohe Anforderungen an Jugendliche, die den Übergang in das Berufsleben gestalten. Es legt die formalen Rahmenbedingungen fest, die notwendig sind, um auf dem Arbeitsmarkt erfolgreich zu sein. Die duale Ausbildung, die in vielen Ländern, insbesondere in Deutschland, eine zentrale Rolle spielt, kombiniert praktische betriebliche Ausbildung mit theoretischen Inhalten, die in Berufsschulen vermittelt werden. Dies erfordert von den Auszubildenden eine ausgeprägte Fähigkeit zur Anwendung und Verknüpfung von Theorie und Praxis. Gleichzeitig müssen Jugendliche zunehmend in der Lage sein, auf sich wandelnde Anforderungen des Arbeitsmarkts zu reagieren, der sich durch technologische, wirtschaftliche und soziale Veränderungen stetig weiterentwickelt (vgl. BIBB 2021, S. 25). Ein wesentlicher Wandel am Arbeitsmarkt ist die zunehmende Bedeutung von Qualifikationen, die nicht nur fachspezifisch sind, sondern auch allgemeine, überfachliche Kompetenzen umfassen. Hierzu gehören Fähigkeiten wie eigenverantwortliches Arbeiten, Teamarbeit, Kommunikation und vor allem die Kompetenz, sich kontinuierlich weiterzubilden. Diese übergreifenden Kompetenzen sind eine direkte Reaktion auf die zunehmende Digitalisierung und Automatisierung in vielen Branchen, die klassische berufliche Qualifikationen ergänzt oder gar ersetzt haben (vgl. Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016, S. 18). Das Berufsbildungssystem reagiert darauf, indem derartige Meta-Kompetenzen kontinuierlich in die Ordnungsmittel integriert werden.

Ein weiteres Merkmal des sich verändernden Arbeitsmarkts ist die Flexibilisierung der Beschäftigungsverhältnisse. Immer häufiger sind Arbeitnehmende in atypischen Beschäftigungsverhältnissen tätig: in Teilzeittätigkeit, als Freiberufler:in oder in befristeten Arbeitsverhältnissen. Das Berufsbildungssystem muss daher sicherstellen, dass Jugendliche in ihrer Ausbildung nicht nur auf den jeweiligen Ausbildungsberuf

vorbereitet werden, sondern auch die Fähigkeit erwerben, flexibel auf Arbeitsmarktbedingungen reagieren zu können. Dazu gehört es, auf sich verändernde Tätigkeiten einzustellen und sich kontinuierlich weiterzubilden. Insbesondere die Integration von Weiterbildungsstrategien in das Berufsbildungssystem hat an Bedeutung gewonnen, da lebenslanges Lernen zu einem zentralen Bestandteil des beruflichen Erfolgs geworden ist (vgl. BIBB 2020, S. 44). Darüber hinaus sehen sich junge Menschen auf dem Arbeitsmarkt zunehmend mit internationalen Anforderungen konfrontiert. Durch die Globalisierung ist die Mobilität von Arbeitskräften gestiegen, und viele Berufe erfordern Kenntnisse in Fremdsprachen sowie die Fähigkeit, in internationalen Teams zu arbeiten. Das Berufsbildungssystem muss daher die Möglichkeit des Erwerbs internationaler Kompetenzen ermöglichen und Jugendliche darauf vorbereiten, in einer globalisierten Arbeitswelt erfolgreich zu agieren. Programme wie Auslandspraktika oder der Austausch mit internationalen Betrieben stellen sicher, dass Jugendliche bereits in ihrer Ausbildung Erfahrungen im internationalen Kontext sammeln können (vgl. BIBB 2020, S. 78).

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Herstellung und Gestaltung von Übergängen im Berufswahlprozess zunehmend komplexer und von zahlreichen individuellen, institutionellen und gesellschaftlichen Faktoren geprägt ist. Der Übergangsprozess ist nicht länger nur als Wechsel von einem institutionellen Status in den nächsten zu verstehen, sondern vielmehr als dynamischer Entwicklungsprozess, der durch äußere Veränderungen der Arbeitswelt und innere Motivationen der Individuen beeinflusst wird.

Auf individueller Ebene spielen persönliche Dispositionen und Entwicklungsaufgaben eine zentrale Rolle. Jugendliche müssen sich zunehmend mit den Anforderungen einer sich wandelnden Arbeitswelt auseinandersetzen und ihre eigenen Kompetenzen anpassen, um erfolgreich Übergänge bewältigen zu können. Besonders das lebenslange Lernen wird hier als entscheidender Erfolgsfaktor hervorgehoben.

Institutionen wie Schulen, Berufsausbildungsstätten und Weiterbildungsanbieter übernehmen eine Schlüsselrolle, indem sie den Übergangsprozess begleiten und Jugendliche auf die zukünftigen Anforderungen vorbereiten. Sie vermitteln nicht nur fachliches Wissen, sondern auch soziale und kulturelle Kompetenzen, die für den Einstieg in die Berufswelt unerlässlich sind. Schließlich zeigen gesellschaftliche Transformationsprozesse, dass berufliche Normalbiografien unter Druck geraten und neue Konzepte der Berufsorientierung und -bildung notwendig werden.

## **4.2 Veränderte Berufswahl- und Orientierungsprozesse aus Sicht der Jugendlichen**

Im Kontext von Digitalisierung, Globalisierung und dem Wandel der Arbeitswelt hat sich das Anforderungsprofil an Jugendliche in den letzten Jahren erheblich verändert. Veränderte Anforderungen beziehen sich nicht nur auf fachliche Kompetenzen, sondern insbesondere auch auf überfachliche Fähigkeiten wie Selbststeuerung, Flexibili-

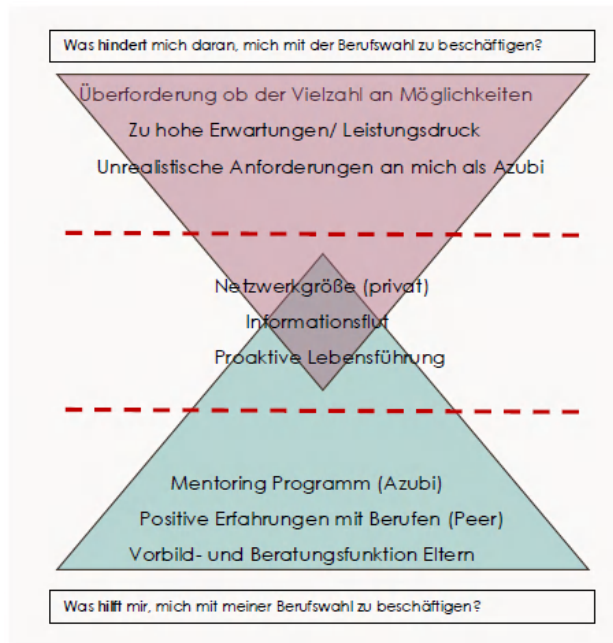
tät und Eigenverantwortung. Nachfolgend wird beleuchtet, welche veränderten Bedingungen Jugendliche im Berufsorientierungsprozess heute zu bewältigen haben und wie sich diese auf ihre Entscheidungen und Übergänge ins Berufsleben auswirken.

Jugendliche befinden sich in einem Spannungsfeld vielfältiger Anforderungen, die von verschiedenen Akteuren an sie herangetragen werden. Zu diesen Akteuren zählen Eltern, Peers, Lehrer, Berufsberatende, Betriebe sowie die Gesellschaft im Allgemeinen. Diese unterschiedlichen Einflüsse auf den Berufswahlprozess führen nicht selten zu einer erheblichen Überforderung. Die Anforderungen lassen sich dabei in zwei wesentliche Kategorien unterteilen: die subjektiven Herausforderungen (die auf die individuellen Fähigkeiten, Interessen und Entscheidungen der Jugendlichen abzielen) und die äußeren Einflüsse, die durch das soziale Umfeld und institutionelle Rahmenbedingungen geprägt sind.

Jugendliche müssen in der Phase der Berufsorientierung zentrale Entscheidungen für ihre berufliche Zukunft treffen. Diese Phase wird von vielen als besonders kritisch wahrgenommen, da sie nicht nur einen Übergang von der Schule in den Beruf darstellt, sondern auch einen wesentlichen Teil der persönlichen Identitätsbildung ausmacht. Dabei gilt es, die eigenen Fähigkeiten, Interessen und Stärken zu erkennen, um fundierte Entscheidungen zu treffen. Dies erfordert eine erhebliche Reflexionsfähigkeit und Selbststeuerung, wie auch das Zitat eines Schülers verdeutlicht:

„Es ist irgendwie total schwierig, sich wirklich sicher zu sein, was man will, weil man sich selbst ja auch noch nicht so richtig kennt. Ich mag vor allem nicht, dass ich das Gefühl habe, es ist nicht nur meine Entscheidung, weil jeder etwas will [...] mich verwirrt das mehr, als es hilft.“ (SuSWS 2, Abs. 9)

Diese Unsicherheit, die durch die Erwartung entsteht, dass Jugendliche frühzeitig eine klare Vorstellung ihrer beruflichen Zukunft haben sollen, steht im Kontrast zu den oft noch rudimentär entwickelten Selbstwahrnehmungs- und Entscheidungskompetenzen. Dies führt dazu, dass viele Jugendliche sich entweder zu spät oder unzureichend auf den Berufswahlprozess vorbereiten und dadurch weniger in der Lage sind, die für sie besten Entscheidungen zu treffen.



**Abbildung 11:** Spannungsfeld zwischen Überforderung und Unterstützung im BO-Prozess aus Sicht der Jugendlichen (Quelle: Transferbefragung TN Frühausbildung, n = 28)

### Äußere Einflüsse: Erwartungen von Eltern, Peers und Institutionen

Neben den individuellen Herausforderungen spielt das soziale Umfeld eine entscheidende Rolle im Berufsorientierungsprozess. Eltern nehmen hier eine besonders zentrale Position ein, da sie oft als Berater und Vorbilder fungieren. Ihre eigenen beruflichen Erfahrungen und Erwartungen beeinflussen häufig stark die Berufswahl ihrer Kinder. Studien verweisen darauf, dass Jugendliche mit Eltern aus bestimmten Berufsgruppen eher dazu neigen, ähnliche Berufe zu wählen oder zumindest in verwandte Bereiche zu gehen (Hao & Bonstead-Bruns 1998). Dieser elterliche Einfluss kann jedoch auch zu einer Überforderung führen, insbesondere wenn die Erwartungen der Eltern nicht mit den Interessen der Jugendlichen übereinstimmen.

Zentrale Anforderungskategorien, die Jugendliche aus ihrem eigenen Elternhaus wahrnehmen, sind z. B.:

- Erreichen eines soliden Schulabschlusses
- Finanzielle Eigenständigkeit
- Stabile und sichere Berufsperspektive
- Übernahme familiärer Traditionen/Wohnortnähe
- Pünktlichkeit/Zuverlässigkeit
- Persönliche Ziele erreichen/Persönlichkeitsentwicklung.

Gleichzeitig nehmen auch Peers eine wichtige Rolle ein. Sie wirken nicht nur durch ihre eigenen Berufswahlentscheidungen als Vorbilder, sondern sind oft auch diejeni-



gen, mit denen Jugendliche ihre Zweifel und Überlegungen besprechen. Diese Peer-Groups können einerseits Unterstützung und Bestätigung bieten, andererseits aber auch zu zusätzlichen Unsicherheiten führen, wenn beispielsweise die Entscheidungen der Freunde mit den eigenen Vorstellungen kollidieren. Institutionen wie Schulen und Berufsberatung sollen den Jugendlichen Orientierungshilfe bieten, indem sie ihnen relevante Informationen über Berufe und Ausbildungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen. Dennoch zeigen die Befragungen der Jugendlichen, dass viele Schulen sich bei der Berufsorientierung auf eine passive Wissensvermittlung beschränken und den Fokus weniger auf eine handlungsorientierte Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Zielen legen. Jugendliche erhalten zwar theoretische Informationen über verschiedene Berufe, haben jedoch nur begrenzte Möglichkeiten, praktische Erfahrungen zu sammeln und sich aktiv mit den Anforderungen der Berufswelt auseinanderzusetzen.

### **Veränderte Anforderungen durch die Arbeitswelt**

Die Anforderungen an Jugendliche im Berufsorientierungsprozess haben sich durch die Digitalisierung, Globalisierung und den technologischen Wandel erheblich verändert. Die Arbeitswelt stellt heute deutlich höhere Erwartungen an Jugendliche, die sich nicht nur auf fachliche Qualifikationen, sondern vor allem auch auf überfachliche Kompetenzen beziehen.

Überfachliche Kompetenzen sind besonders in Berufen gefragt, die von schnellen technologischen Entwicklungen geprägt sind. Beispielsweise erfordert der Umgang mit neuen Technologien wie künstlicher Intelligenz, Automatisierung und digitaler Vernetzung nicht nur technisches Wissen, sondern auch die Fähigkeit, sich schnell in neue Prozesse einzuarbeiten und im Team innovative Lösungen zu entwickeln (vgl. Arntz, Gregory, Lehmer u. a. 2016). Die Anforderungen der Betriebe gehen dabei oft über das hinaus, was Jugendliche in der Schule lernen. Dies führt zu einer erheblichen Diskrepanz zwischen den Erwartungen der Betriebe und den Kompetenzen, die Jugendliche tatsächlich mitbringen. Viele Jugendliche fühlen sich deshalb überfordert, wie das folgende Zitat zeigt: „Ich hab’ so das Gefühl, die wollen, dass ich schon alles kann“ (SuSGYM2, Abs. 8). Diese Überforderung führt dazu, dass Jugendliche häufig nicht in der Lage sind, realistisch einzuschätzen, ob sie den betrieblichen Anforderungen gerecht werden können.

### **Herausforderungen der digitalen Transformation**

Ein weiterer entscheidender Faktor ist die digitale Transformation, die die Arbeitswelt in vielen Bereichen radikal verändert. Viele traditionelle Berufe werden zunehmend automatisiert, während gleichzeitig neue Berufsfelder entstehen, die technologische Kompetenzen erfordern. Dieser Wandel stellt nicht nur die Betriebe, sondern auch die Jugendlichen vor neue Herausforderungen. Viele Jugendliche haben Schwierigkeiten, die Anforderungen der digitalen Arbeitswelt zu antizipieren, und fühlen sich unzureichend vorbereitet, wie eine Schülerin berichtet: „Selbstständig arbeiten [...] hab’ ich in der Schule nie gelernt, muss es jetzt aber können“ (SuSRS21, Abs. 22). Die Schule als Institu-

tion hat die Aufgabe, Jugendliche auf diese neuen Anforderungen vorzubereiten, doch in vielen Fällen fehlt es an der nötigen Infrastruktur oder den personellen Kapazitäten, um digitale Kompetenzen in der erforderlichen Tiefe zu vermitteln. Es besteht daher ein dringender Bedarf, die schulischen Berufsorientierungsangebote an die Anforderungen der digitalen Arbeitswelt anzupassen und den Jugendlichen bereits frühzeitig die notwendigen Kompetenzen zu vermitteln.

Die Befragung zeigt, dass der Berufsorientierungsprozess für Jugendliche heute durch eine Vielzahl von Anforderungen und Herausforderungen geprägt ist, die sowohl von ihrem sozialen Umfeld als auch von der Arbeitswelt an sie gestellt werden. Der Übergang von der Schule in den Beruf ist dabei nicht nur eine Frage der fachlichen Qualifikation, sondern erfordert zudem eine fundierte Auseinandersetzung mit den eigenen Interessen, Fähigkeiten und den überfachlichen Anforderungen der Arbeitswelt. Es wird deutlich, dass die schulischen Berufsorientierungsangebote erweitert und an die veränderten Anforderungen angepasst werden müssen. Insbesondere der Bereich der überfachlichen Kompetenzen sowie die digitale Bildung müssen stärker in den Fokus gerückt werden, um den Jugendlichen die nötigen Werkzeuge für eine erfolgreiche berufliche Zukunft an die Hand zu geben. Um die Jugendlichen bestmöglich auf die komplexen Anforderungen der modernen Arbeitswelt vorzubereiten, bedarf es nicht nur einer stärkeren Vernetzung zwischen Schule und Betrieben, sondern eines ganzheitlichen Ansatzes, der die Jugendlichen in ihrem gesamten Entwicklungsprozess begleitet. Nur so kann sichergestellt werden, dass sie die notwendigen Kompetenzen erwerben, um sich erfolgreich im Berufsorientierungsprozess zurechtzufinden und ihre Berufswahl fundiert zu treffen.

### **4.3 Lerntheoretische Grundlagen beruflicher Orientierungsprozesse**

Unter der Prämisse, dass die Herstellung und Gestaltung von Übergängen, zu denen auch Berufsorientierungs- und Wahlprozesse gehören, ein langfristiger Lern- und Entwicklungsprozess ist, ist die Fokussierung auf lerntheoretische Grundlagen für eine zukunftsfähige Berufsorientierung notwendig. In einer Arbeitswelt, die durch zunehmende Digitalisierung, Globalisierung und strukturelle Veränderungen gekennzeichnet ist, stehen sowohl junge Menschen als auch Erwachsene vor der Herausforderung, sich nicht nur einmalig für einen Beruf zu entscheiden, sondern ihre berufliche Laufbahn kontinuierlich an neue Anforderungen anzupassen. Gleichzeitig lässt sich bereits der Berufsorientierungsprozess an sich als Lern- und Entwicklungsprozess verstehen (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020; Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Eine fundierte Berufswahl oder berufliche Neuorientierung ist nicht nur ein kognitiver Entscheidungsprozess, sondern eng mit Lernprozessen verknüpft, in denen Individuen sich selbst, ihre Interessen, Fähigkeiten und die sich ständig wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarkts reflektieren. Berufliche Orientierung erfordert somit mehr als die bloße Vermittlung von Wissen über Berufe oder Bildungs-

wege. Vielmehr müssen Lernende befähigt werden, sich eigenständig zu orientieren, Entscheidungen zu treffen und diese Entscheidungen im Verlauf ihres Lebens immer wieder zu überprüfen und gegebenenfalls neu auszurichten. Hier kommen lerntheoretische Konzepte ins Spiel, die erklären, wie Lernprozesse in der beruflichen Orientierung unterstützt und gestaltet werden können.

Unterschiedliche Berufswahltheorien skizzieren bereits die zentrale Rolle der während der Berufswahl stattfindenden Lernprozesse. Der Lernaspekt spielt in der Berufsorientierung eine entscheidende Rolle, da der Prozess der Berufswahl als ein kontinuierlicher Lernprozess gesehen wird, bei dem Individuen sowohl Wissen über sich selbst als auch über die Welt der Berufe erwerben und sich entsprechend anpassen. Verschiedene Theorien zur Berufswahl integrieren unterschiedliche Ansätze zum Thema Lernen und entwickeln unterschiedliche Perspektiven, wie Lernprozesse zur beruflichen Orientierung beitragen. So finden sich z. B. bereits in Hollands (1997) Theorie der beruflichen Interessen implizite lerntheoretische Grundlagen. Der Lernaspekt zeigt sich in der sozialen Interaktion, durch die Individuen Erfahrungen sammeln und ihre Umwelt erkunden, um herauszufinden, welche beruflichen Tätigkeiten mit ihren Interessen und Persönlichkeitsmerkmalen übereinstimmen (vgl. Holland 1997, S. 10). Der Lernprozess in Hollands Theorie ist eng mit der sozialen Anpassung verbunden, wobei Individuen Informationen aus ihrer Umwelt sammeln und verarbeiten, um Berufe auszuwählen, die ihren Präferenzen und Fähigkeiten entsprechen (vgl. Hirschi & Baumeler 2020, S. 31). Lernprozesse werden dabei als ein Prozess der Informationsgewinnung und Anpassung an die beruflichen Möglichkeiten verstanden. Erfolgreiche (berufsorientierende) Lernprozesse gehen damit einher mit einer individuellen Anpassung auf Basis der eigenen (stabilen) Interessen an die gegebenen sozialen (beruflichen) Strukturen und die Umwelt (vgl. Luckmann 1992, S. 14f.). Donald Supers Entwicklungstheorie der Berufswahl (1954) legt hingegen einen expliziten Fokus auf Lernprozesse und versteht die berufliche Orientierung als lebenslangen Entwicklungsprozess. Super betont, dass die berufliche Laufbahn durch verschiedene Phasen gekennzeichnet ist, die sich von der Kindheit bis ins Erwachsenenalter erstrecken. In jeder dieser Phasen spielen Lernprozesse eine zentrale Rolle, da Individuen ihre Fähigkeiten, Interessen und Werte erkennen und in Einklang mit den sich wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarkts bringen müssen (vgl. Super 1954, S. 17; Hirschi & Baumeler 2020, S. 32). Super identifiziert Entwicklungsaufgaben, die in den verschiedenen Lebensphasen zu bewältigen sind, und sieht das Lernen als einen fortlaufenden Prozess der Selbsterkenntnis und Anpassung. Besonders in der Explorationsphase, die während der Jugend bis ins frühe Erwachsenenalter stattfindet, ist Lernen stark erfahrungsbasiert. Individuen erkunden verschiedene berufliche Möglichkeiten, sammeln Erfahrungen und nutzen Rückmeldungen aus ihrer Umgebung, um fundierte berufliche Entscheidungen zu treffen. Dieser Ansatz betont die Selbstreflexion und den Erwerb von Fähigkeiten, die notwendig sind, um sich an eine sich wandelnde Arbeitswelt anzupassen. Super betont hierbei die individuelle Fähigkeit der Lernprozessgestaltung, verweist jedoch auf das Konzept der Berufswahlreife als potenzielles Lernergebnis (vgl. Marciniak & Steiner 2019, S. 7). Das vorrangige Ziel ist hier-

bei noch ein sozialisatorisches (vgl. Luckmann & Sprondel 1992), in dem die Passung in (regionale) Arbeitsmärkte hinein als zentrale Zielgestaltungskategorie berufsorientierender Lernprozesse diskutiert wird (vgl. Super 1954, S. 18).

Neue Theorien der Berufswahl, z. B. im Sinne sozial-kognitiver Strömungen (vgl. Lent, Brown & Hackett 1994; Bandura 1997), fokussieren noch stärker die Individualität der Lernprozesse im Berufswahlprozess. Das Konzept der Selbstwirksamkeit bezieht sich auf die Überzeugung eines Individuums, in bestimmten beruflichen Kontexten erfolgreich zu sein. Bandura (1997, S. 62 ff.) argumentiert, dass Lernprozesse durch Beobachtung, direkte Erfahrungen sowie soziale Unterstützung entscheidend dafür sind, dass Menschen eine positive oder negative Selbstwirksamkeitserwartung entwickeln. In der sozial-kognitiven Laufbahntheorie wird dieser Gedanke weitergeführt, indem berufliche Interessen, Entscheidungen und Leistungen als Ergebnis einer Wechselwirkung zwischen Selbstwirksamkeit, Ergebniserwartungen und individuellen Zielen betrachtet werden. Entscheidend sind dabei die praktischen Erfahrungen für den beruflichen Lernprozess (vgl. Lent, Brown & Hackett 1994, S. 83). Durch die Teilnahme an Praktika, Nebenjobs oder anderen beruflichen Aktivitäten lernen die Individuen nicht nur berufliche Anforderungen kennen, sondern entwickeln auch das Vertrauen in ihre Fähigkeiten, diese Anforderungen zu bewältigen. Lernprozesse sind hier stark erfahrungsbasiert und betonen die Rolle von Erfolgserlebnissen, sozialer Bestätigung und der Bewältigung von Herausforderungen für die Entwicklung von beruflichen Präferenzen und Entscheidungen (vgl. Bandura 1997, S. 67; Lent, Brown & Hackett 1994, S. 93).

Das dieser Arbeit zugrunde liegende lerntheoretische Verständnis schließt dabei im Wesentlichen an Bandura (1997) sowie Lent, Brown und Hackett (1994) an. Es erweitert im Wesentlichen die Grundlagen eines konstruktivistischen Lernverständnisses um die Notwendigkeit, die sich in wandelnden Arbeitswelten mit stetig veränderbaren Kompetenz- und Bewältigungsanforderungen an Jugendliche sowie Fachkräfte stellen. Zunächst sollen kurz die Grundzüge eines konstruktivistischen Lernverständnisses erläutert werden.

*Aktive Wissenskonstruktion:* Im Zuge eines konstruktivistischen Lernverständnisses entsprechen Lernende nicht mehr rein passiven Informationsempfängern, sondern werden durch Wahrnehmung, Verarbeitung und Reflexion zu aktiven Konstrukteuren eigener Sinnwelten (vgl. von Glasersfeld 1985, S. 33). Die Adaption bestehender Wissensbezüge in eigene Erfahrungswelten (subjektiv) ist dabei kein bloßer Konsum, sondern schafft subjektiv geartete neue Verbindungen und subjektiv bestehendes Wissen (vgl. von Foerster 2009, S. 42).

*Bedeutung von Vorerfahrung:* Neue Informationen können nicht rein mechanisch oder biologisch aufgenommen werden, sondern eine subjektive Interpretation der Information ist abhängig von bisherigen Sinnbezügen (vgl. Porath 2013, S. 83). Damit kann sich ein Verstehen nur bedingt an normativen Vorgaben orientieren, es ist grundlegend subjektiv konzeptualisiert und kontextualisiert. Um eigene Sinnbezüge aktiv konstruieren zu können bzw. objektiviertes Wissen in die eigene Konstruktion einzuarbeiten, sind im Wesentlichen Kognitionsprozesse notwendig, die nicht aus-

schließlich eine Umwelt oder eine objektive Realität repräsentieren, sondern vielmehr durch die Verknüpfung mit vergangenen Erfahrungen ein interpretatives Abbild schaffen (vgl. Luckmann & Sprondel 1992, S. 17).

*Soziale Interaktion:* Um neue Erfahrungen mit vergangenen Erfahrungen strukturell verknüpfen zu können, müssen Lernprozesse im Sinne eines sozialen Handlungsprozesses verstanden werden, die sich ausschließlich in der Interaktion vollziehen können (Porath 2013, S. 83). Wichtig sind hierbei zum einen normative bzw. soziale Handlungspraktiken, zum anderen stellt die Sprache ein zentrales Merkmal dar. In der Interaktion, bspw. innerhalb eines Praktikums, lernen Jugendliche berufliche Handlungspraktiken kennen, die einerseits den beruflichen Alltag repräsentieren (z. B. spezifische handwerkliche Tätigkeiten) und andererseits jedoch durch die Jugendlichen hinsichtlich der Übereinstimmung mit den eigenen Interessen, Stärken und Fähigkeiten (z. B. in Bezug auf handwerkliches Geschick) reflektiert werden müssen. „Wissen konstruieren und organisieren Jugendliche aktiv auf der Grundlage ihrer subjektiven, kognitiven Strukturen in spezifischen Kontexten – nur was an diese Strukturen anschlussfähig ist, kann auch nachhaltig gelernt werden“ (Hoidn 2007, S. 1).

Daraus ergibt sich *das kontextabhängige Lernen*: Lernprozesse sind in diesem Sinne doppelt kontextabhängig. Einerseits sind sie eingebettet in subjektive Lebenswelten und deren Handlungsfaktoren sowie die persönlichen Dispositionen, das heißt, sie sind stark individualisiert und beispielsweise davon abhängig, welche Motivation ein Jugendlicher bereits mitbringt, wie stark in seiner subjektiven Lebenswelt das Thema Beruf und Berufswahl bereits fokussiert wurde oder Ähnliches. Gleichzeitig wird Wissen am besten dann verstanden, wenn es in relevanten und authentischen Kontexten erworben wird (vgl. von Foerster 2009, S. 56 f.). Das heißt, Lernumgebung und Aufgaben sollten realitätsnah und bedeutsam sein, sodass es sich nicht ausschließlich um theoretische Vermittlungsprozesse handelt (beispielsweise im Sinne eines theoretischen Berufskundeunterrichts), sondern vielmehr fünftens die Eigenständigkeit des Lernens betont.

*Eigenständigkeit des Lernens:* Dieses Grundprinzip konstruktivistischen Lernens geht von einer Diskrepanz zwischen rein kognitiven Vermittlungsprozessen und der Möglichkeit des selbstbezogenen, proaktiven Lernens aus. Gerade selbstständige, proaktive Lernprozesse fördern dabei kritisches Denken, Problemlösung und die Fähigkeit der Selbststeuerung von Lernprozessen (vgl. Lefrançois 2015, S. 348). Hoidn (2007, S. 2 f.) betont dabei mit dem Konzept des selbstorganisierten Lernens die proaktive Planung, Durchführung, Bewertung und Regulation im Kontext eines konkreten Lernanlasses oder Problems. Gerade in pädagogischen Settings (z. B. Berufsorientierungsangeboten) kann Lernen jedoch nicht komplett selbstorganisiert stattfinden, stattdessen wird es zwischen Polen der Selbst- und Fremdorganisation gestaltet (vgl. ebd.).

Aufbauend auf die konstruktivistischen Perspektiven des Lernens sind hierbei zwei weitere lerntheoretische Strömungen zentral: Selbstorganisiertes Lernen beschreibt Lernprozesse, bei denen Lernende eigenverantwortlich und aktiv ihre Lernziele, Lernmethoden und -strategien festlegen und steuern (vgl. Hoidn 2007, S. 7; Dohmen 1997, S. 20). Im Gegensatz zu fremdgesteuerten Lernansätzen übernehmen die

Lernenden hier die Kontrolle über den gesamten Lernprozess und reflektieren ihre eigenen Fortschritte. Wichtige Aspekte des selbstorganisierten Lernens sind die *Selbstregulation* und die *Selbstmotivation*. Selbstregulation bezieht sich auf die Fähigkeit, das eigene Lernen zu planen, durchzuführen und zu überwachen, während Selbstmotivation die innere Bereitschaft beschreibt, Lernaktivitäten eigenständig zu initiieren und durchzuführen (vgl. Lefrançois 2015, S. 367 f.). Ein zentrales Merkmal ist die Reflexion über den eigenen Lernprozess, die es Lernenden ermöglicht, ihre Strategien anzupassen und kontinuierlich zu verbessern (vgl. Hoidn 2007, S. 5). In der Berufsorientierung ebenso wie in der beruflichen Bildung ist selbstorganisiertes Lernen von besonderer Bedeutung, da es Lernenden hilft, sich an dynamische und sich ändernde Arbeitsanforderungen anzupassen. Durch die Förderung von Autonomie und Eigenverantwortung erwerben Lernende fachliche Kompetenzen, gleichsam die Fähigkeit, lebenslang zu lernen und sich flexibel neuen Herausforderungen zu stellen (vgl. Dohmen 1997, S. 22).

Doch auch wenn Lernen selbstorganisiert stattfinden kann, ist es immer an soziale Kontexte und Interaktionen gebunden. Lernen als kontextgebundener, sozialer Prozess, wie ihn bspw. Lave und Wenger (1991) in ihrer Theorie des situierten Lernens beschreiben, widerspricht dabei traditionellen kognitiven Modellen, die Lernen als individuell und abstrakt betrachten, und betont stattdessen die Bedeutung des sozialen und kulturellen Umfelds, in dem Lernen stattfindet. Lave und Wenger (1991, S. 27) argumentieren, dass Wissen und Fähigkeiten nicht isoliert erworben werden, sondern durch aktive Teilnahme an alltäglichen, praxisnahen Aktivitäten. Dabei sind vor allem zwei zentrale Grundannahmen zentral: Das Konzept der *legitimen peripheren Partizipation* beschreibt den Prozess, durch den Neulinge, indem sie zunächst an Randaktivitäten einer Gemeinschaft teilnehmen, nach und nach vollwertige Mitglieder werden. Lernen findet statt, indem die Lernenden allmählich immer größere Verantwortung in den Praktiken der Gemeinschaft übernehmen und durch diese Beteiligung Wissen und Fähigkeiten entwickeln (vgl. Lave & Wenger 1991, S. 32). In diesem Sinne fungieren vor allem Berufsorientierungsangebote als erste Bezüge für Jugendliche, die somit einerseits an gesellschaftliche Funktionen des Berufs herangeführt werden, andererseits sich dabei durch erfolgreiche Lernprozesse in diese Kontexte integrieren (vgl. Luckmann 1992, S. 44 f.). Darüber hinaus sehen Lave und Wenger das Lernen als einen kooperativen Prozess (*Community of Practice*), der innerhalb sozialer Netzwerke stattfindet, die durch gemeinsame Interessen, Ziele und Praktiken gekennzeichnet sind. Diese Gemeinschaften teilen und entwickeln kollektives Wissen, das durch die Zusammenarbeit der Mitglieder entsteht. Das Lernen wird hierbei nicht als isolierter Prozess betrachtet, sondern als ein integraler Bestandteil der Teilnahme an den gemeinsamen Aktivitäten der Gruppe (vgl. Lave & Wenger 1991, S. 49).

Mit Blick auf die dargestellten sozialen Transformationsprozesse und deren Handlungs- und Veränderungsdruck beeinflussen diese subjektive sowie objektive Dimensionen im Prozess der Berufswahl und beruflichen Entwicklung. Auf der subjektiven Ebene führen diese Veränderungen dazu, dass Berufstätige immer häufiger ihre berufliche Zukunft proaktiv planen und ihre Karrierebiografien aktiv anpassen müs-

sen, da lineare, lebenslange Karrieren seltener werden. Ein Beispiel dafür ist der wachsende Druck auf Fachkräfte, sich ständig weiterzubilden und neue Fähigkeiten zu erwerben, um den Anforderungen durch Automatisierung, Digitalisierung und künstliche Intelligenz gerecht zu werden. Gleichzeitig beeinflussen diese Transformationen objektive Strukturen, wie etwa die steigende Akademisierung oder neue Arbeitsformen wie Remote Work und flexible Arbeitszeiten (vgl. Carstensen, Krause, Matuschek u. a. 2022, S. 196). Diese Veränderungen wirken sich direkt auf die Art und Weise aus, wie wir Berufe und berufliche Biografien verstehen, und beeinflussen somit die Lernprozesse junger Menschen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Auswirkungen diese schnellen Veränderungen auf die Lernprozesse von jungen Menschen haben, sowohl in Bezug auf ihre berufliche Orientierung als auch auf die Gestaltung ihrer gesamten beruflichen Laufbahn. Insbesondere im Hinblick auf den Einstieg in die Arbeitswelt und die spätere berufliche Weiterentwicklung gilt es, Lernprozesse so zu gestalten, dass Berufstätige in der Lage sind, ihre Karrierewege aktiv an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Die zentrale Herausforderung besteht darin, wie Bildungs- und Berufsorientierungsprogramme konzipiert werden müssen, um Lernende optimal auf die Dynamiken der modernen Arbeitswelt vorzubereiten. Die nachfolgenden lerntheoretischen Gestaltungskriterien skizzieren das Grundverständnis für die Konzeption langfristiger, ganzheitlicher Berufsorientierungsangebote, die auf sich wandelnde Bedingungen in der beruflichen Biografie eingehen.

### **Lernprozesse im Kontext gesellschaftlichen Wandels**

Drei zentrale lerntheoretische Annahmen bilden die Grundlage für die Auseinandersetzung mit der beruflichen Orientierung in Zeiten des gesellschaftlichen Wandels: Erstens, dass Lernprozesse eine Reaktion auf veränderte gesellschaftliche Rahmenbedingungen darstellen; zweitens, dass Individuen durch ihre Lernprozesse zu Akteuren des Wandels werden, und drittens, dass Individuen aktiv neue Fähigkeiten, Wissen und Einstellungen konstruieren, um den sich wandelnden Anforderungen gerecht zu werden.

In Bezug auf die erste Annahme – Lernprozesse als Reaktionen auf gesellschaftliche Veränderungen – wird davon ausgegangen, dass gesellschaftliche Veränderungen Lernprozesse initiieren. Wenn sich soziale und berufliche Rahmenbedingungen verändern, müssen Lernprozesse angepasst werden, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Dies bedeutet, dass Berufstätige kontinuierlich neue Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen erwerben müssen, um den veränderten Arbeitsmarktbedingungen gewachsen zu sein. Die zweite Annahme bezieht sich auf die Rolle von Individuen als Akteure des gesellschaftlichen Wandels. Hier wird davon ausgegangen, dass durch Lernprozesse nicht nur Anpassung an Veränderungen erfolgt, sondern dass Lernende selbst aktive Gestalter ihrer beruflichen und sozialen Umfelder werden. Ihre neu erlernten Praktiken tragen dazu bei, ihre berufliche Umwelt und die darin geltenden sozialen und kulturellen Normen mitzugestalten (vgl. von Glasersfeld 1995, S. 18). Die konstruktive Natur der Lernprozesse macht deutlich, dass das Individuum aktiv an den Transformationsprozessen teilhat, die durch den gesellschaftlichen Wan-

del entstehen. Die dritte Annahme stellt den Lernprozess als eine aktive Konstruktion von neuem Wissen und Fähigkeiten in den Vordergrund. Lernen in der beruflichen Praxis umfasst mehr als die bloße Aufnahme von Wissen. Es beinhaltet die aktive Rekonstruktion beruflicher Kompetenzen und die Entwicklung neuer beruflicher Fähigkeiten, die in direktem Bezug zu den veränderten Arbeitsanforderungen stehen. Lernprozesse in diesem Sinne haben eine kognitive, aber auch eine soziale Komponente, bei der Wissen in Interaktion mit der Umwelt neu erschaffen wird (vgl. Weijzen, Onck, Wals u. a. 2024, S. 334).

### **Pädagogische Praxis in der beruflichen Bildung: Anpassungsfähigkeit als Schlüsselkompetenz**

Ein zentraler Aspekt der beruflichen Bildung ist die Frage, wie Lernende in die Lage versetzt werden können, flexibel auf die Herausforderungen und Umbrüche der modernen Arbeitswelt zu reagieren. In Deutschland steht dabei vor allem die pädagogische Praxis im Mittelpunkt, die insbesondere in der Übergangsphase von der Schule in den Beruf entscheidend ist.

Berufsorientierungsprogramme sollen junge Menschen in dieser Übergangsphase unterstützen und ihnen helfen, ihre berufliche Laufbahn zu planen. Traditionell konzentrieren sich viele dieser Programme jedoch auf kognitive Lernprozesse und die Vermittlung von Informationen (vgl. Bigos 2020, S. 22). Dieser Ansatz steht jedoch in einem Spannungsverhältnis zu den Anforderungen der modernen Arbeitswelt, in der Informationen allgegenwärtig und leicht zugänglich sind. Lernprozesse müssen stärker auf die situative Anwendung von Wissen und auf praxisorientierte Lernformen ausgerichtet sein, um den Anforderungen der Berufswelt gerecht zu werden (vgl. Weitz & Ludwig-Mayerhofer 2024, S. 352).

### **Die Bedeutung von situativem und sozialem Lernen**

Ein effektives Lernen in der beruflichen Bildung basiert auf dem Prinzip des situierten Lernens, das betont, dass Lernprozesse immer in einem bestimmten sozialen und kulturellen Kontext stattfinden (vgl. Lave & Wenger 1991). Lernende sind keine passiven Empfänger von Wissen, sondern konstruieren aktiv ihre eigene Bedeutung durch Reflexion und Erfahrung (vgl. von Glasersfeld 1995, S. 17). Dieser Lernprozess ist immer in soziale Interaktionen eingebettet, in denen das Erlernte durch den Austausch mit anderen Personen validiert und weiterentwickelt wird (vgl. Berger & Luckmann 1982). Darüber hinaus sind Lernprozesse stark kontextabhängig. Sie hängen von den individuellen Lebenswelten der Lernenden ab und entfalten ihre Wirksamkeit besonders dann, wenn sie in authentischen, realen Kontexten stattfinden (vgl. Luckmann 1992). Selbstgesteuerte Lernprozesse, die kritisches Denken und Problemlösung fördern, sind entscheidend, um junge Menschen auf die sich ständig ändernden Bedingungen der modernen Arbeitswelt vorzubereiten (vgl. Ohlemann 2021, S. 27).

Die bisher erörterten Konzepte des Lernens verdeutlichen, wie Lernprozesse in der beruflichen Bildung strukturiert werden sollten, um nicht nur fachliche Inhalte zu vermitteln, sondern auch eine grundlegende Anpassungs- und Handlungsfähigkeit in einer dynamischen Arbeitswelt zu fördern sowie die proaktive Planung und Gestal-



tung der eigenen Berufsbiografie zu fördern. Diese Lernprozesse sind besonders relevant, wenn es darum geht, junge Menschen auf eine sich verändernde Arbeitswelt vorzubereiten, in der sie ihre berufliche Laufbahn aktiv und eigenständig gestalten müssen. In diesem Kontext spielt die *Berufswahlkompetenz* eine zentrale Rolle, die als Ergebnis solcher berufsorientierender Lernprozesse verstanden werden kann. Die Berufswahlkompetenz stellt dabei ein zentrales Ergebnis berufsorientierender Lernprozesse dar, die es Jugendlichen ermöglicht, reflektierte, selbstbestimmte und realistische Entscheidungen über ihre berufliche Zukunft zu treffen. Dieser Prozess wird maßgeblich durch persönliche Entwicklungsaufgaben geprägt, die im Spannungsfeld zwischen individuellen Dispositionen – wie Interessen, Fähigkeiten und Neigungen – und gesellschaftlichen Erwartungen, insbesondere im Hinblick auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes, gestaltet werden (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 9). Berufswahlkompetenz geht über die bloße Aneignung von beruflichem Wissen hinaus. Sie umfasst ein komplexes Zusammenspiel aus kognitiven, motivationalen und handlungsbezogenen Fähigkeiten, die es den Jugendlichen ermöglichen, sich mit den vielfältigen Herausforderungen des Übergangs von der Schule in den Beruf erfolgreich auseinanderzusetzen. Dies schließt nicht nur das Erkennen und Reflektieren eigener Interessen und Fähigkeiten ein, sondern auch die Fähigkeit, diese in Bezug auf externe Faktoren wie berufliche Anforderungen und gesellschaftliche Rahmenbedingungen realistisch zu bewerten und fundierte Entscheidungen zu treffen. Damit folgt die Berufswahlkompetenz einem umfassenden Ansatz, der sowohl individuelle Entwicklungsprozesse als auch die Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Strukturen integriert.

Das Thüringer Berufsorientierungsmodell verdeutlicht diese multidimensionale Anlage der Berufswahlkompetenz, indem es drei zentrale Kompetenzbereiche unterscheidet: Wissen, Motivation und Handlung. Diese drei Dimensionen bilden das Fundament für die Bewältigung der komplexen Entwicklungsaufgabe der Berufswahl und spiegeln die Notwendigkeit wider, dass Jugendliche einerseits über sich selbst und andererseits über die Anforderungen der Arbeitswelt fundierte Kenntnisse haben müssen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 10 f.). Die Wissensdimension umfasst dabei zum einen fachliche Kenntnisse über Berufe und zum anderen das sogenannte Bedingungswissen, also das Wissen über die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturen, die die Arbeitswelt prägen. In dieser Hinsicht schließt die Berufswahlkompetenz also kognitive Fähigkeiten ein, die für die Bewältigung des Übergangsprozesses erforderlich sind. Ein zentrales Ziel der Berufsorientierung ist es, Jugendlichen die Möglichkeit zu geben, sich dieses Wissen anzueignen und es aktiv in ihre Entscheidungsprozesse zu integrieren (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11).

Neben der kognitiven Dimension ist die Motivationsdimension ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Berufswahl. Diese umfasst die Bereitschaft und das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten sowie die Eigenverantwortung und Offenheit, sich mit neuen beruflichen Möglichkeiten auseinanderzusetzen. Dabei spielt insbesondere die Selbstwirksamkeit, wie sie in der sozial-kognitiven Theorie von Bandura (1997) beschrieben wird, eine zentrale Rolle. Jugendliche müssen das Vertrauen entwickeln,

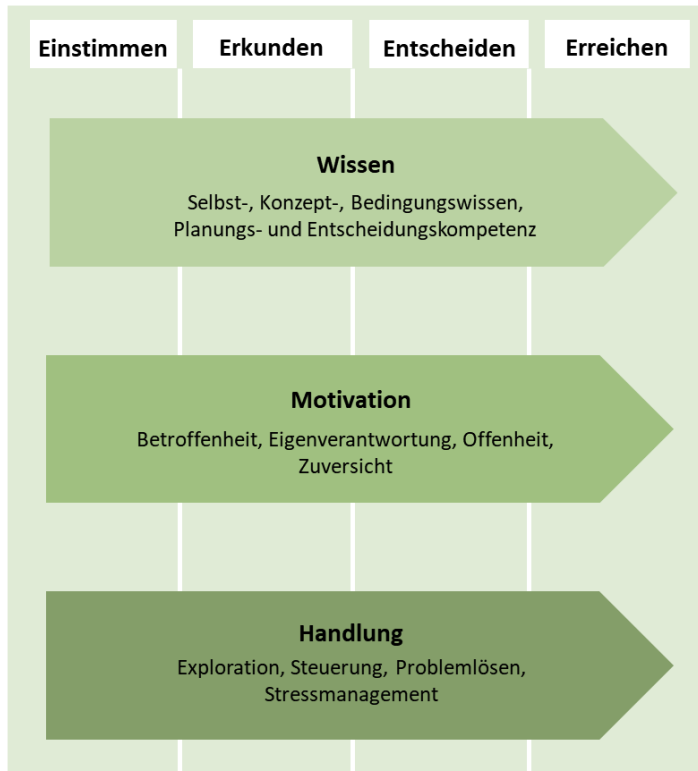
dass sie in der Lage sind, die an sie gestellten Anforderungen zu erfüllen und ihre beruflichen Ziele zu erreichen (vgl. Bandura, 1997). Motivation ist damit nicht nur eine innerpsychische Größe, sondern entscheidend für die aktive Gestaltung des Berufsfindungsprozesses.

Die dritte Dimension der Berufswahlkompetenz ist die Handlungsdimension, die den aktiven Umgang mit beruflichen Entscheidungssituationen umfasst. Hierzu zählen unter anderem die Fähigkeit zur Exploration, die Problemlösungskompetenz sowie das Stressmanagement, das notwendig ist, um den oft als herausfordernd empfundenen Berufswahlprozess erfolgreich zu bewältigen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11). Besonders in dieser Dimension wird deutlich, dass die Berufswahlkompetenz zunächst aus der Aneignung von Wissen besteht, aber darüber hinaus aus der aktiven Anwendung dieses Wissens in konkreten Entscheidungssituationen. Jugendliche müssen die Fähigkeit entwickeln, ihre beruflichen Ziele zu planen und umzusetzen sowie auf unerwartete Herausforderungen flexibel zu reagieren.

Im Kontext der dargestellten Lerntheorien lässt sich die Berufswahlkompetenz insbesondere im Rahmen des situierten Lernens sowie des selbstorganisierten Lernens verorten. Das Konzept des situierten Lernens betont die zentrale Bedeutung der aktiven Teilnahme an sozialen Praktiken und realen Kontexten für den Erwerb von Wissen und Fähigkeiten. Demnach wird Berufswahlkompetenz nicht in isolierten oder rein theoretischen Lernumgebungen erworben, sondern durch die unmittelbare Einbindung der Lernenden in berufliche Situationen und praxisorientierte Erfahrungen. Dies zeigt sich insbesondere in der Bedeutung praxisnaher Lernangebote wie Praktika oder duale Ausbildungssysteme, die den Jugendlichen authentische berufliche Umfelder eröffnen. In diesen Umgebungen haben die Lernenden die Möglichkeit, nicht nur theoretisches Wissen über Berufe zu erwerben, sondern auch konkrete berufliche Handlungen auszuführen, die es ihnen ermöglichen, ihre berufliche Identität und Handlungskompetenz kontinuierlich weiterzuentwickeln (vgl. Lave & Wenger 1991, S. 33).

Darüber hinaus spielt das Konzept des selbstorganisierten Lernens eine tragende Rolle in der Entwicklung von Berufswahlkompetenz. Die Fähigkeit zur Selbstregulation, also zur eigenständigen Steuerung des Lernprozesses, ist dabei von zentraler Bedeutung. Selbstorganisiertes Lernen, wie es etwa von Hoidn (2007) beschrieben wird, umfasst die Kompetenz, eigenverantwortlich Informationen zu beschaffen, diese kritisch zu reflektieren und basierend darauf fundierte Entscheidungen zu treffen (vgl. Hoidn 2007, S. 4). Besonders im Berufswahlprozess erweist sich diese Fähigkeit als entscheidend: Jugendliche müssen in der Lage sein, selbstständig auf die Vielzahl von Informationen und beruflichen Möglichkeiten zuzugreifen, um fundierte Entscheidungen treffen zu können. Dies geht einher mit der kontinuierlichen Anwendung des erworbenen Wissens in praxisnahen Kontexten, wodurch das theoretische Wissen aktiv in Handlungen umgesetzt wird. Das Thüringer Berufsorientierungsmodell veranschaulicht diesen dynamischen Lernprozess, indem es den Erwerb von Berufswahlkompetenzen als fortlaufenden, mehrdimensionalen Prozess beschreibt, der in verschiedene Phasen der beruflichen Orientierung unterteilt ist. In jeder Phase erwerben Jugendliche schrittweise die notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten,

um ihre berufliche Zukunft selbstbestimmt zu gestalten (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 12). Dies verdeutlicht, dass Berufswahlkompetenz nicht das Ergebnis einer einmaligen Entscheidung ist, sondern sich als fortwährender Entwicklungsprozess entfaltet, der kontinuierliche Lern- und Anpassungsleistungen erfordert.



**Abbildung 12:** Thüringer Berufswahlkompetenzmodell (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Berufswahlkompetenz das Ergebnis eines dynamischen und mehrdimensionalen Lernprozesses ist, der kognitive, motivationale und handlungsbezogene Dimensionen umfasst. Der Erwerb dieser Kompetenzen erfolgt nicht isoliert, sondern in einem Wechselspiel zwischen individuellen Dispositionen und externen Anforderungen. Verschiedene Lerntheorien, wie das situierte und das selbstorganisierte Lernen, betonen die Bedeutung von praxisnahen Lernumgebungen und der aktiven Auseinandersetzung mit realen beruflichen Situationen. Um Jugendliche in die Lage zu versetzen, reflektierte und tragfähige Entscheidungen über ihre berufliche Zukunft zu treffen, bedarf es daher erfahrungsbasierter und individuell angepasster Förderangebote, die sie in ihrem Lern- und Entscheidungsprozess gezielt unterstützen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11; Lave & Wenger 1991, S. 30). Um die Jugendlichen in ihrer beruflichen Orientierung und dem damit verbundenen Erwerb spezifischer Kompetenzen zu unterstützen, sind Angebote

zur Berufsorientierung für Jugendliche an spezifischen Anforderungen für eine gelingende Berufsorientierung auszurichten (vgl. hierfür u. a. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010; Gottfredson 1981; Dawis 2005; Holland 1997; Bandura 1997; Savickas 2005).

## 4.4 Implikationen für die Berufsorientierung

Die zuvor dargestellten lerntheoretischen Grundlagen haben aufgezeigt, dass der Erwerb von Berufswahlkompetenz einerseits auf kognitiven Prozessen beruht, andererseits als ein ganzheitlicher Entwicklungsprozess verstanden werden muss, der sowohl motivationale als auch handlungsbezogene Dimensionen umfasst. Die dargestellten lerntheoretischen Grundlagen verdeutlichen, dass Berufsorientierung in realen Kontexten stattfinden und durch aktive Beteiligung sowie selbstgesteuerte Lernprozesse begleitet werden muss. Diese Erkenntnisse unterstreichen, dass Berufswahlkompetenz nicht durch eine passive Aneignung von Informationen erlangt wird, sondern durch die aktive Auseinandersetzung mit der beruflichen Praxis und die kontinuierliche Anpassung an sich verändernde Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass der Prozess der Berufsorientierung eine ständige Reflexion, Erprobung und Anpassung erfordert, was zu einem dynamischen, lebenslangen Entwicklungsprozess führt, der individuell gestaltet werden muss. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche Implikationen sich für die pädagogische Praxis ergeben. Wie müssen Berufsorientierungsangebote gestaltet sein, um diesen vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden und Jugendliche bestmöglich auf die Herausforderungen einer sich wandelnden Arbeitswelt vorzubereiten?

Das folgende Kapitel wird sich mit den zentralen Anforderungen an eine gelingende Berufsorientierung auseinandersetzen, die aus diesen Überlegungen hervorgehen. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die Förderung von Handlungsorientierung und Selbststeuerungskompetenzen gelegt, die als wesentliche Elemente eines erfolgreichen Berufswahlprozesses identifiziert wurden. Nur durch eine konsequente Fokussierung auf diese Prinzipien kann Berufsorientierung Jugendlichen dabei helfen, reflektierte, selbstbestimmte und nachhaltige Entscheidungen für ihre berufliche Zukunft zu treffen.

- (1) *Die Berufswahl und der damit verbundene Orientierungsprozess sind im Sinne einer Planung, Gestaltung und Herstellung von Übergängen als Entwicklungsprozess über die gesamte (berufliche) Biografie zu verstehen.*

Der berufliche Orientierungsprozess ist nicht als singuläres Ereignis zu verstehen, das mit der Entscheidung für einen bestimmten Beruf abgeschlossen ist, sondern als ein komplexer und fortlaufender Entwicklungsprozess, der sich über die gesamte berufliche Laufbahn erstreckt (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 13). Dieser Prozess umfasst verschiedene Phasen und Etappen, die aufeinander aufbauen und sowohl die aktive Planung als auch die kontinuierliche Gestaltung und Reflexion von

Übergängen zwischen verschiedenen Lebens- und Berufsstationen beinhalten. Der Übergang von der Schule in den Beruf stellt dabei nur den ersten von vielen Übergängen dar, denen sich Individuen im Verlauf ihrer beruflichen Biografie stellen müssen. Übergänge können beispielsweise der Wechsel in eine neue berufliche Position, eine Fort- oder Weiterbildung, der Wiedereinstieg nach einer Phase der Erwerbslosigkeit oder sogar der Übergang in den Ruhestand sein (vgl. Savickas 2005).

Im Zentrum des beruflichen Orientierungsprozesses steht die aktive Auseinandersetzung des Individuums mit den vielfältigen Optionen und Möglichkeiten, die ihm zur Verfügung stehen. Diese Auseinandersetzung erfolgt in einem kontinuierlichen Zyklus von Exploration, Entscheidung und Anpassung. Jugendliche und junge Erwachsene müssen lernen, wie sie ihre eigenen Stärken, Interessen und Fähigkeiten erkennen und mit den Anforderungen und Möglichkeiten des Arbeitsmarktes in Einklang bringen können (vgl. Ohlemann 2021, S. 34). Dabei ist die berufliche Orientierung nicht als passiver Prozess des Wissensaneignens zu verstehen, sondern als aktiver Prozess der Selbststeuerung und Lebensplanung, in dem sich das Individuum als handlungsfähiger Akteur versteht und seine berufliche Zukunft bewusst und eigenverantwortlich gestaltet (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 11).

Ein zentrales Merkmal dieses Prozesses ist die Herstellung von Übergängen. Die erfolgreiche Bewältigung von Übergängen – wie etwa der Übergang von der Schule in die Ausbildung oder von einer Ausbildungsphase in das Berufsleben – erfordert spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten, die sich auf die Fähigkeit zur Planung und Gestaltung der eigenen beruflichen Laufbahn beziehen (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020, S. 9). Es geht dabei nicht nur darum, einmalige Entscheidungen zu treffen, sondern vielmehr um die kontinuierliche Anpassung an neue berufliche und gesellschaftliche Bedingungen. Dies schließt die Bereitschaft und Fähigkeit ein, neue Lern- und Wissenskontexte zu erschließen, flexibel auf Veränderungen zu reagieren und die eigene berufliche Entwicklung stetig weiterzuverfolgen.

In diesem Zusammenhang stellt sich der Orientierungsprozess als ein komplexer sozialer und kognitiver Lernprozess dar, der durch persönliche Entwicklungsaufgaben und externe Einflüsse wie betriebliche Anforderungen, gesellschaftliche Normen und Werte geprägt ist (vgl. Havighurst 1952; Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 9). Jugendliche müssen dabei lernen, ihre beruflichen Entscheidungen nicht isoliert, sondern im Kontext dieser wechselnden Einflüsse zu treffen. Eine fundierte Berufsorientierung unterstützt sie dabei, ein realistisches Bild von den Anforderungen des Berufslebens zu entwickeln und die eigenen Fähigkeiten, Interessen und Potenziale in Einklang mit diesen Anforderungen zu bringen (vgl. Freiling & Frank 2013, S. 42). Die Berufswahlkompetenz, die im Rahmen dieses Prozesses entwickelt wird, ist demnach eine entscheidende Fähigkeit, um den beruflichen Orientierungsprozess erfolgreich zu durchlaufen. Sie umfasst kognitive, motivationale und handlungsbezogene Kompetenzen, die es Jugendlichen ermöglichen, ihre Berufsbiografie nicht allein passiv zu erleben, sondern aktiv zu gestalten und zu steuern. Dabei ist es besonders wichtig, dass Jugendliche frühzeitig lernen, ihre berufliche Zukunft nicht als statisches, sondern als dynamisches und veränderliches Konzept zu begreifen, das kontinuierliche Anpassung und Weiterentwicklung erfordert.

Für Berufsorientierungsangebote bedeutet dies, dass sie nicht mehr als einmalige, isolierte Maßnahmen verstanden werden dürfen, sondern vielmehr als langfristig angelegte, prozessbegleitende Unterstützungsangebote. Der aktive Charakter des Berufswahlprozesses erfordert eine kontinuierliche pädagogische Begleitung, die sich an der dynamischen Entwicklung des Jugendlichen orientiert und den individuellen Planungs- und Entscheidungsprozess über die gesamte berufliche Biografie hinweg unterstützt. Berufsorientierung muss daher auf die Förderung von Selbststeuerungs- und Planungskompetenzen abzielen, die es Jugendlichen ermöglichen, ihre Berufsbiografie aktiv zu gestalten. Dies setzt voraus, dass Jugendliche befähigt werden, ihre eigenen Stärken, Interessen und beruflichen Optionen regelmäßig zu reflektieren und sich proaktiv mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes auseinanderzusetzen. In diesem Kontext spielt die Vermittlung von Anpassungsfähigkeiten und Laufbahnadaptivität eine zentrale Rolle, da die sich stetig wandelnden Anforderungen der Arbeitswelt immer wieder neue Entscheidungen und Anpassungen verlangen (vgl. Savickas 2005, S. 45). Die Angebote müssen daher verstärkt praxisorientiert und handlungsbasiert gestaltet sein, um realitätsnahe Erfahrungen zu ermöglichen, die den Jugendlichen helfen, betriebliche Realitäten kennenzulernen und sich mit den spezifischen Anforderungen von Berufen auseinanderzusetzen. Dies impliziert, dass die berufliche Orientierung zum einen theoretisches Wissen über Berufe vermitteln sollte und zum anderen praktische Einblicke durch Praktika, Projekte oder betrieblich orientierte Lernphasen bieten muss.

Insgesamt sollten Berufsorientierungsangebote darauf abzielen, Jugendlichen einen Erfahrungsraum zu bieten, in dem sie ihre beruflichen Interessen erforschen, ihre Berufswünsche mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes abgleichen und sich aktiv in ihre berufliche Planung und Laufbahngestaltung einbringen können. Dies erfordert eine enge Verzahnung schulischer und betrieblicher Lernorte sowie eine nachhaltige pädagogische Begleitung, die die Jugendlichen in ihrer beruflichen Identitätsentwicklung unterstützt und auf langfristige berufliche Anpassungsprozesse vorbereitet.

*(2) Berufsorientierungsprozesse beruhen auf proaktiven, selbstgesteuerten Lernprozessen, in denen Jugendliche subjektive Sinnbezüge konstruieren.*

Im Kontext der Berufsorientierung, aber auch der Herstellung und Gestaltung von (berufsbiografischen) Übergängen ist es entscheidend, den Prozess als proaktiven und selbstgesteuerten Lern- und Entwicklungsprozess zu verstehen. Im Sinne konstruktivistischer Lerntheorien wird betont, dass berufswahlrelevantes Wissen und Kompetenzen nicht durch bloße Vermittlung angeeignet werden, sondern aktiv durch das Individuum im Kontext seiner Umwelt konstruiert werden müssen (vgl. Bandura 1997, S. 64; Porath 2013, S. 87; von Glasersfeld 1985, S. 11). Der proaktive Charakter des Lernens fordert von Jugendlichen, dass sie Informationen über potenzielle Berufe nicht passiv aufnehmen, sondern sich aktiv mit der eigenen beruflichen Zukunft auseinandersetzen. Im konstruktivistischen Sinne bedeutet dies, dass der Lernprozess in der Berufswahl auf der Grundlage individueller Erfahrungen und Reflexionen aufgebaut werden

muss. Berufswahlprozesse lassen sich nicht als lineare oder rein fremdgesteuerte Prozesse begreifen. Vielmehr entwickeln Jugendliche ihr Wissen über Berufe, ihre Interessen und Fähigkeiten in einem aktiven, wechselseitigen Austausch mit der Umwelt (vgl. Lent, Brown & Hackett 1994, S. 81). Hierbei spielen Erfahrungen in realen beruflichen Kontexten eine zentrale Rolle, da sie die Möglichkeit bieten, praktische Handlungsalternativen zu erproben und das eigene Selbstkonzept zu erweitern. Die selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit beruflichen Möglichkeiten und Herausforderungen ist im Berufswahlprozess unverzichtbar. Sie impliziert nicht nur, dass Jugendliche ihre Interessen und Fähigkeiten erforschen, sondern auch, dass sie diese aktiv in Entscheidungssituationen einbringen und ihren beruflichen Weg selbstverantwortlich gestalten (vgl. Gottfredson 1981, S. 546). Dies erfordert eine pädagogische Unterstützung, die die Vermittlung von Wissen sowie die Förderung von Reflexion, Eigenverantwortung und Handlungsfähigkeit in den Vordergrund stellt.

Eine proaktive und selbstgesteuerte Berufsorientierung hat unmittelbare Auswirkungen auf den Übergang von der Schule in den Beruf, spielt aber auch eine zentrale Rolle in der langfristigen Gestaltung der beruflichen Biografie. In einer dynamischen Arbeitswelt, die von schnellen technologischen Entwicklungen, demografischem Wandel und globalen Marktveränderungen geprägt ist, sind kontinuierliche Anpassungen und Neuausrichtungen der beruflichen Laufbahn unerlässlich (vgl. Savickas 2005, S. 45). Proaktive Berufsorientierung fördert die Fähigkeit, auf diese Veränderungen flexibel zu reagieren, indem sie Jugendliche befähigt, bereits in jungen Jahren Handlungsstrategien und Anpassungsfähigkeiten zu entwickeln, die auch im späteren Berufsleben von Bedeutung sind. Dies bedeutet, dass eine erfolgreiche berufliche Laufbahn nicht allein Ergebnis einer einmaligen Entscheidung ist, sondern das Produkt fortlaufender Entscheidungen und Reflexionsprozesse, die es dem Individuum ermöglichen, auf neue berufliche Anforderungen und Chancen zu reagieren. Insofern tragen proaktive und selbstgesteuerte Prozesse zur Entwicklung von Laufbahnadaptivität bei, die die Bewältigung beruflicher Übergänge und zudem die langfristige Gestaltung einer erfüllenden und resilienten beruflichen Biografie unterstützt.

Neuartige Berufsorientierungsangebote müssen demnach verstärkt auf proaktive und selbstgesteuerte Lernprozesse setzen, um Jugendliche auf den unmittelbaren Übergang von der Schule in den Beruf vorzubereiten und langfristig in ihrer Laufbahngestaltung zu unterstützen. Diese Angebote sollten Jugendlichen die Möglichkeit bieten, eigenständig berufliche Informationen zu suchen, Entscheidungen zu treffen und reflektierte Handlungsalternativen zu entwickeln. Dazu gehört die Schaffung von Erfahrungsräumen, in denen Jugendliche aktiv und realitätsnah berufliche Tätigkeiten erproben können, wie etwa durch Praktika, Projekte oder Simulationen beruflicher Herausforderungen. Sinnvoll sind hierbei unter anderem konstruktivistische Lernmethoden:

- Problem based learning (PBL)
- Projektbasiertes Lernen
- Kooperatives Lernen
- Entdeckendes Lernen.

Wichtig ist, dass diese Angebote auf die Vermittlung von Wissen abzielen, aber die Entwicklung von Kompetenzen wie Selbststeuerung, Problemlösungsfähigkeiten und Laufbahnadaptivität ebenso in den Vordergrund stellen. Dies bedeutet, dass Jugendliche in die Lage versetzt werden, ihre Berufsorientierung selbstständig zu planen und kontinuierlich zu reflektieren. Pädagogische Begleitstrukturen müssen diese Selbststeuerungsprozesse unterstützen, indem sie Jugendliche anleiten, ihre Ziele zu definieren, Strategien zur Zielerreichung zu entwickeln und den Umgang mit Rückschlägen zu erlernen (vgl. Savickas 2005, S. 37). Insgesamt sollten neuartige Berufsorientierungsangebote Jugendliche befähigen, nicht nur kurzfristige berufliche Entscheidungen zu treffen, sondern langfristig erfolgreich und flexibel auf die sich wandelnden Bedingungen der Arbeitswelt zu reagieren. Dies erfordert ein Lernumfeld, das Selbstverantwortung, Eigeninitiative und die aktive Auseinandersetzung mit beruflichen Realitäten fördert.

*(3) Die Konstruktion subjektiver Sinnbezüge in Berufsorientierungsprozessen erfordert Erfahrungs- und Reflexionsgelegenheiten.*

Die Berufsorientierung ist aus konstruktivistischer Perspektive als aktiver Erfahrungs- und Reflexionsprozess zu verstehen, der stark auf eigenen Erlebnissen basiert und diese in den Kontext der individuellen Entwicklung stellt. In Anlehnung an konstruktivistische Lerntheorien wird Wissen nicht passiv aufgenommen, sondern aktiv konstruiert. Jugendliche bauen auf ihren bisherigen Erfahrungen auf und entwickeln dadurch berufsrelevantes Wissen, das sich in ihren individuellen Sinn- und Bedeutungsrahmen einfügt. Dies geschieht durch die bewusste Auseinandersetzung mit beruflichen Realitäten, wie sie etwa in Praktika oder berufspraktischen Projekten erfahren werden können (vgl. Porath 2013, S. 79).

Zentral ist hierbei die Konstruktion von Sinnbezügen: Jugendliche lernen, indem sie ihre Erfahrungen mit der Arbeitswelt aktiv reflektieren und in ihr bestehendes Selbst- und Weltkonzept integrieren. Diese Reflexionsprozesse ermöglichen es, individuelle Schlussfolgerungen über mögliche berufliche Laufbahnen zu ziehen. Besonders betont wird im konstruktivistischen Ansatz die Idee, dass Lernen nicht isoliert, dafür aber in Interaktion mit sozialen und beruflichen Kontexten stattfindet. Jugendliche vergleichen ihre Erwartungen und Vorstellungen mit den realen Anforderungen der Berufswelt und passen ihre beruflichen Ziele an diese Gegebenheiten an. Für Berufsorientierungsangebote bedeutet dies, dass sie stärker auf aktive und erfahrungsbasierte Lernmethoden ausgerichtet sein müssen, um den konstruktivistischen Charakter des Lernens zu unterstützen. Anstatt lediglich Informationen passiv zu vermitteln, sollten diese Angebote den Jugendlichen ermöglichen, berufliche Realitäten direkt zu erleben und diese Erfahrungen anschließend zu reflektieren. Dies könnte durch Praktika, Projekte oder Simulationen geschehen, die reale Arbeitsumfelder nachbilden und den Jugendlichen die Möglichkeit bieten, ihre Kompetenzen und Interessen praktisch zu erproben. Solche Angebote müssen zudem Raum für Reflexion und Selbststeuerung bieten, sodass die Jugendlichen ihre eigenen Lernfortschritte, beruflichen Vorlieben und Zielsetzungen bewusst erkennen und anpassen können. Dies



setzt voraus, dass Berufsorientierungsprogramme auf die Vermittlung von Wissen fokussieren sowie Gelegenheiten schaffen, in denen Jugendliche ihre Erfahrungen mit der Berufswelt reflektieren und in ihr eigenes Selbstkonzept integrieren können. Durch eine enge Verknüpfung von Handlung und Reflexion fördern diese Programme die Entwicklung einer proaktiven und selbstgesteuerten Berufsorientierung, die Jugendliche langfristig auf die dynamischen Anforderungen des Arbeitsmarktes vorbereitet.

*(4) Die Konstruktion (berufswahlrelevanter) Sinnbezüge erfolgt bei Jugendlichen durch praktische Erfahrungen und Handlungsorientierung.*

Die Konstruktion berufswahlrelevanter Sinnbezüge bei Jugendlichen wird maßgeblich durch praktische Erfahrungen und handlungsorientierte Lernprozesse unterstützt. In der Berufswahl sind es vor allem praktische Erfahrungen, die es Jugendlichen ermöglichen, berufliche Anforderungen, Erwartungen und reale Arbeitsbedingungen selbst zu erleben und dadurch ihre eigenen beruflichen Interessen und Fähigkeiten realistisch zu reflektieren. Im Rahmen von Praktika, berufsvorbereitenden Maßnahmen oder praxisnahen Projekten erleben Jugendliche authentische berufliche Umgebungen, die als Grundlage für die berufliche Entscheidungsfindung dienen (vgl. Granato & Ulrich 2020, S. 157). Dieser Prozess der Sinnkonstruktion basiert auf einem aktiven Austausch zwischen den eigenen beruflichen Erwartungen und der Realität des Arbeitsmarktes, der erst durch konkrete Handlungs- und Erprobungssituationen ermöglicht wird. Solche realen Erfahrungen dienen dazu, dass Jugendliche ein eigenes berufliches Selbstkonzept entwickeln und reflektieren, was in klassischen Unterrichtsformaten nicht erreicht werden kann. Pädagogische Angebote, die sich dieser Methodik bedienen, unterstützen Jugendliche darin, sich selbst als aktive Gestalter ihrer beruflichen Zukunft zu erleben (vgl. Ratschinski 2009, S. 56). In diesem Zusammenhang spielt Handlungsorientierung eine zentrale Rolle: Durch gezielte Aktivitäten und direkte Interaktion mit der Berufswelt konstruieren Jugendliche ihre beruflichen Perspektiven. Dies korrespondiert mit der Erkenntnis, dass Lernen durch die aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt geschieht und Wissen nicht passiv vermittelt, sondern durch eigenes Handeln erworben wird (vgl. Büchter & Christe 2014, S. 88). Derartige Angebote schaffen berufliches Wissen und legen die Basis für langfristige Lernprozesse, in denen Jugendliche fortlaufend ihre berufliche Biografie weiterentwickeln.

*(5) Während des komplexen Berufsorientierungsprozesses benötigen Jugendliche konsistente (pädagogische) Begleit- und Unterstützungsstrukturen.*

Der Berufsorientierungsprozess und die Gestaltung des Übergangs von der Schule in den Beruf stellen für Jugendliche eine vielschichtige und komplexe Herausforderung dar, die sich durch eine multidimensionale Heterogenität auszeichnet. Diese Heterogenität manifestiert sich auf mehreren Ebenen: Einerseits unterscheiden sich die Jugendlichen in ihren individuellen Dispositionen, wie ihren kognitiven Fähigkeiten,

Interessen, Stärken und Werten. Andererseits wirken externe Faktoren wie die Anforderungen der Arbeitswelt, der regionale Ausbildungsmarkt und gesellschaftliche Erwartungen als bedeutende Einflussgrößen auf den Berufswahlprozess (vgl. Ohlemann 2021, S. 50). Diese Vielschichtigkeit macht den Prozess für Jugendliche besonders anspruchsvoll, da sie im Spannungsfeld zwischen persönlichen Voraussetzungen und externen Anforderungen eine fundierte und realistische Entscheidung treffen müssen. Die Gestaltung dieses Übergangs erfordert nicht nur die Fähigkeit, sich selbstständig zu orientieren und Entscheidungen zu treffen, sondern auch die Kompetenz, langfristige Anpassungs- und Veränderungsprozesse aktiv zu bewältigen. Jugendliche stehen hier vor der Herausforderung, ihre berufliche Identität zu entwickeln und diese mit den komplexen Anforderungen der Arbeitswelt in Einklang zu bringen (vgl. Freiling & Frank 2013, S. 42). Vor diesem Hintergrund ist pädagogische Unterstützung unverzichtbar.

Berufsorientierungsangebote müssen individualisiert gestaltet werden, um die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen und Lernbedürfnisse der Jugendlichen angemessen zu berücksichtigen. Sie benötigen Orientierungshilfen, die kognitive sowie motivationale und handlungsbezogene Unterstützung bieten. Dies umfasst die Bereitstellung von Informationen, aber auch die Förderung von Selbststeuerung, Reflexion und praktischer Erfahrung, um die Jugendlichen in die Lage zu versetzen, eigenständig fundierte Entscheidungen zu treffen und den Übergang erfolgreich zu gestalten (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010, S. 10). Pädagogische Begleitung sorgt dafür, dass diese komplexen Anforderungen nicht isoliert bewältigt werden müssen, sie werden im Rahmen eines strukturierten, unterstützten Prozesses bearbeitet, der den Jugendlichen Sicherheit und Orientierung bietet (vgl. Ohlemann 2021, S. 54).

## 4.5 Zwischenfazit

Die bisherigen Kapitel verdeutlichen die vielseitigen Anforderungen und Herausforderungen, die mit Übergängen im Berufsorientierungsprozess verbunden sind. Diese Übergänge reichen über den Wechsel von der Schule in den Beruf hinaus und umfassen umfassende Entwicklungsprozesse, die die gesamte berufliche Biografie prägen. Der zentrale Fokus liegt dabei auf den Anforderungen einer sich dynamisch verändernden Arbeitswelt.

### Dynamik und Individualisierung von Übergängen

Die Arbeitswelt befindet sich im ständigen Wandel, angetrieben durch technologische Innovationen, neue Arbeitsformen und Globalisierung. Übergänge in die Berufswelt sind heute komplex und häufig wiederkehrend. Die berufliche Laufbahn besteht aus einer Vielzahl von Phasen, die sowohl durch externe Veränderungen als auch durch persönliche Entwicklungen beeinflusst werden. Junge Menschen müssen ihre Karriere aktiv gestalten und regelmäßig an persönliche und berufliche Anforderungen anpassen, da Übergänge nicht mehr als einmalige Statuspassagen, sondern als fortlau-

fende Anpassungsprozesse verstanden werden. Die Individualisierung von Übergängen zeigt sich besonders darin, dass Menschen ihre Stärken und Interessen kontinuierlich neu bewerten müssen.

### **Anforderungen an Lernprozesse und Berufswahlkompetenz**

Ein wichtiger Bestandteil des Übergangsprozesses ist die Verknüpfung von Lernprozessen mit beruflicher Orientierung, die als kontinuierlicher Lernprozess zu verstehen ist. Berufswahlkompetenz umfasst Wissen über Berufe sowie die Fähigkeit zur Selbststeuerung und Reflexion persönlicher Interessen und Fähigkeiten. Durch praktische Erfahrungen wie Praktika lernen Jugendliche, ihre Fähigkeiten realistisch einzuschätzen, was für fundierte berufliche Entscheidungen essenziell ist. Die Entwicklung von Berufswahlkompetenz wird durch Theorien zur Selbstwirksamkeit unterstützt, die die Bedeutung von sozialem Lernen und erfahrungsbasiertem Wissen betonen.

### **Bedeutung von Handlungsorientierung und Selbststeuerung**

Handlungsorientiertes Lernen ist unerlässlich, damit Jugendliche aktiv an ihrer beruflichen Laufbahn arbeiten. Die moderne Arbeitswelt verlangt Flexibilität und die Fähigkeit, Entscheidungen eigenständig zu treffen. Selbststeuerungskompetenzen sind daher entscheidend für eine erfolgreiche Berufswahl und Anpassung an Veränderungen. Berufsorientierungsangebote sollten daher langfristig angelegt sein und gezielt Selbststeuerung und Reflexion fördern, um auf die kontinuierlichen Anforderungen der Arbeitswelt vorzubereiten.

### **Berufsorientierung als langfristiger Entwicklungsprozess**

Berufsorientierung sollte als fortlaufender und lebenslanger Entwicklungsprozess verstanden werden, der die gesamte berufliche Biografie umfasst. Der Übergang von der Schule in den Beruf stellt nur den ersten von vielen Übergängen dar, denen sich Individuen im Laufe ihres Berufslebens stellen müssen. Dazu gehören beispielsweise der Wechsel in eine neue berufliche Position, die Fort- oder Weiterbildung, der Wiedereinstieg nach einer Phase der Erwerbslosigkeit oder der Übergang in den Ruhestand. Dieser Prozess erfordert eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Zielen und den sich wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarktes. Beim Berufsorientierungsprozess geht es nicht nur darum, einmalige Entscheidungen zu treffen, sondern kontinuierlich auf neue Herausforderungen zu reagieren und sich entsprechend weiterzuentwickeln.

### **Pädagogische Begleitung und Anforderungen an Berufsorientierungsangebote**

Pädagogische Ansätze in der Berufsorientierung sollten praxisorientiert sein, um Jugendlichen durch reale Einblicke die Anforderungen der Arbeitswelt zu verdeutlichen. Praktische Erfahrungen wie Praktika und projektbasiertes Lernen spielen eine wichtige Rolle in der Entwicklung von Berufswahlkompetenz. Berufsorientierungsangebote sollten Reflexionsmöglichkeiten und handlungsorientierte Lernangebote umfas-

sen, damit Jugendliche ihre beruflichen Interessen und Fähigkeiten laufend prüfen und anpassen können.

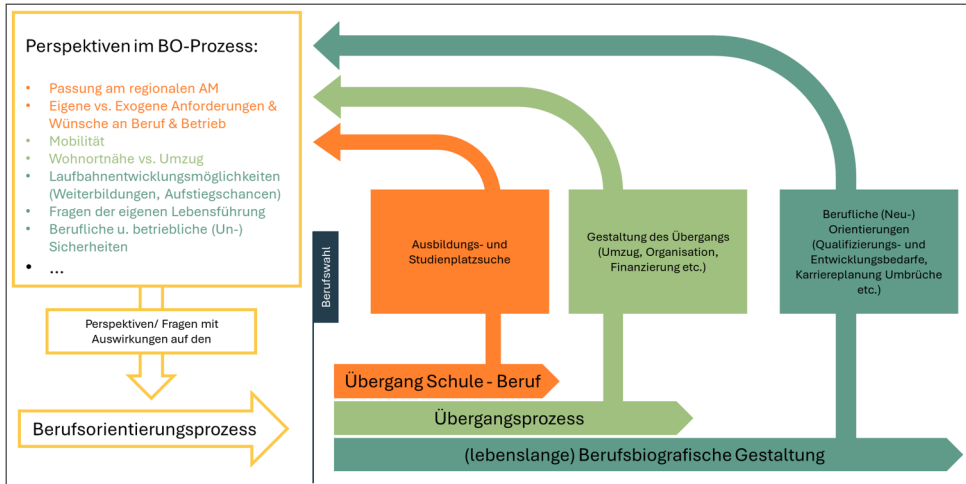
Insgesamt wird deutlich, dass Übergänge im Berufsleben weit mehr als einmalige Statuswechsel sind; sie stellen dynamische und vielschichtige Prozesse dar, die das gesamte Berufsleben begleiten und prägen. Diese Übergänge erfordern von den Einzelnen ein hohes Maß an Flexibilität, Selbstreflexion und Anpassungsfähigkeit. Bildungsangebote spielen in diesem Kontext eine entscheidende Rolle, da sie nicht nur Wissen über Berufsfelder und Qualifikationen vermitteln, sondern auch die Fähigkeit zur Selbststeuerung und zur aktiven Auseinandersetzung mit den stetig wandelnden Anforderungen der Arbeitswelt fördern müssen. Ein zukunftsorientiertes Berufsorientierungskonzept sollte daher praxisnah und ganzheitlich gestaltet sein. Nur durch kontinuierliche, erfahrungsbasierte Lernmöglichkeiten und die Förderung von Entscheidungs- und Selbststeuerungskompetenzen werden junge Menschen in die Lage versetzt, ihre berufliche Laufbahn erfolgreich zu beginnen, langfristig flexibel zu gestalten und auf Veränderungen im Arbeitsmarkt souverän zu reagieren. Ein solches Bildungskonzept schafft die Grundlage dafür, dass Jugendliche ihre berufliche Biografie aktiv formen und auf neue Herausforderungen selbstbewusst eingehen können.



## 5 Ganzheitliche, langfristig ausgerichtete Berufsorientierungsangebote

### 5.1 Zwischen Berufswahl, Übergang Schule – Beruf und lebenslanger Perspektive – Heterogene Anforderungen an neuartige Berufsorientierungsangebote

Der Fokus dieses Bandes liegt verstärkt auf den Perspektiven, die jugendliche Berufsorientierungsprozesse als Kompetenzentwicklungsprozesse sehen, in denen spezifische Fähigkeiten auch über die konkrete Berufswahlentscheidung hinaus Relevanz haben und für die Gestaltung der eigenen Berufsbiografie nutzbar sind, indem sie sich auf alle potenziell auftretenden Übergänge übertragen lassen. Das bedeutet, die Bewältigung der Entwicklungsaufgabe Berufswahl lässt sich als Lern- und Entwicklungsprozess verstehen, dessen Ergebnis (berufswahlbezogene) Kompetenzen sind, die für Jugendliche während ihrer gesamten beruflichen Biografie sowie den dort auftretenden Herausforderungen, Disruptionen, Umbrüchen hilfreich sein können.



**Abbildung 13:** Dimensionen der Berufswahl mit Auswirkungen auf den BO-Prozess (Quelle: eigene Darstellung)

Bereits im Hinblick auf diese drei zeitlichen Dimensionen mit Bezug auf die Berufswahl wird deutlich, mit welchen herausfordernden Fragen Jugendliche während des Berufsorientierungsprozesses konfrontiert sind. Hinzu kommt: Dynamisierungsprozesse in der Arbeitswelt wie in der Gesellschaft allgemein erfordern mehr oder weni-

ger dynamische Adaptionen auf diese neuen Herausforderungen in den jeweiligen gesellschaftlichen Sub- und Bezugssystemen (z. B. innerhalb des Berufsbildungssystems). Diese erhöhen die Anforderungen an Individuen und konkret an Jugendliche im Berufsorientierungsprozess wiederum stark. Berufliche Orientierungsprozesse sind damit ein Teil der Gestaltung der gesamten Berufsbiografie und werden durch gesellschaftliche Transformationsprozesse und eine zunehmend dynamische Arbeitswelt zu einem wiederkehrenden Prozess der berufsbiografischen Gestaltung. Dabei ist die berufliche Orientierung keine Idealumsetzung in der geeigneten Wahl des (ersten oder folgenden) Berufs, vielmehr steht ein Repertoire aus subjektiven Wahrnehmungs-, Adaption- und Handlungsspielräumen im Fokus. Damit verschiebt sich die Intention eines beruflichen Orientierungsprozesses weg von einer „einmaligen Berufswahl fürs Leben“ hin zu einem „Orientierungsprozess über die gesamte Biografie hinweg“. Wenn jede Arbeitstätigkeit spezifische (Wissens- und Kompetenz-) Anforderungen besitzt und immer mehr diskontinuierliche Berufsbiografien (oder mehr biografische Sprünge, vgl. Clement 2021, S. 2) existieren, verschieben sich Aneignungs- und Einübungsprozesse ebenso (vgl. Büchter 2021, S. 9). Hinzu kommt, dass berufliches Lernen nicht mehr ausschließlich zu Beginn des Berufes (etwa in der Erstausbildung) oder allein in internen Weiterbildungen eine Relevanz hat, sondern gerade in Verbindung mit heterogenen Berufsbiografien über das gesamte Arbeitsleben erfolgt. Insofern ist das Konzept des „Lebenslangen Lernens“ nachvollziehbar eine notwendige Voraussetzung für die Gestaltung dynamischer Berufsbiografien.

Die Analyse des empirischen Materials zeigt drei Hauptkategorien von Kompetenzen, die in den schulischen Angeboten zur Berufsorientierung priorisiert werden. Im Mittelpunkt stehen berufsrelevante und berufspraktische Kompetenzen sowie Berufswahlkompetenzen. Zur Analyse berufswahlrelevanter Kompetenzen dient – wie bereits ausgeführt – das Berufswahlkompetenzmodell des Thüringer Berufsorientierungsmodells (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010) als Referenz. Zudem weisen die Aussagen der Befragten darauf hin, dass weitere Kompetenzen, die über die Berufsorientierung hinausgehen, in den Angeboten gefördert werden. Diese Kompetenzen sind teilweise den Anforderungen der befragten Betriebe an zukünftige Auszubildende geschuldet, die spezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten fordern (vgl. Ratschinski 2018). Ein weiteres Referenzmodell für diese Anforderungen ist das Konzept der beruflichen Handlungskompetenz. Diese Kompetenz, definiert von der Kultusministerkonferenz, beschreibt die „Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“ (Kultusministerkonferenz 2021, S. 32). Dabei umfasst die berufliche Handlungskompetenz drei zentrale Bereiche: Fachkompetenz, Sozialkompetenz und Selbstkompetenz. Diese Kategorien strukturieren die Darstellung der von den Befragten beschriebenen Anforderungen an Jugendliche im Berufsorientierungsprozess.

### Kompetenzkategorie I: Berufswahlkompetenz

Die aktuellen Angebote zur Berufsorientierung legen entlang der Interviewergebnisse mit Lehrkräften in den beteiligten Schulen der Erprobungsregion den Schwerpunkt vor allem auf die Vermittlung von fachlichen Kompetenzen sowie wissensbezogenen Berufswahlkompetenzen. Die befragten Lehrkräfte betonen, dass es in erster Linie um die Stärkung des Selbstwissens der Jugendlichen geht, das sich auf ihre Interessen, Stärken und Fähigkeiten bezieht. Dieses Wissen sei für eine fundierte Berufswahl unerlässlich.

Eine zentrale Herausforderung sehen die Lehrkräfte in der häufig mangelnden Wissensbasis der Jugendlichen. Sie bemängeln, dass viele Schülerinnen und Schüler zu wenig Informationen über mögliche Berufe und deren Anforderungen hätten, was ihnen die eigenständige Auseinandersetzung mit ihrer Berufswahl erschwere. Daher konzentrierten sich die Berufsorientierungsangebote auf die Vermittlung von Faktenwissen über verschiedene Berufsfelder, wie eine befragte Lehrkraft beschreibt:

*„Ja, ich denke, auf jeden Fall ist es wichtig, dass sie einmal Einblick haben in die Berufe. Weil, die Jugend hat ja so – vielleicht über die Eltern oder Freunde – gerade mal so eine grobe Vorstellung vom Beruf. [...] wir haben so ein Berufswahlseminar, da kommen dann über 20 Vertreter von Firmen und stellen ihre Berufe und das vor – dass sie einfach mal grundsätzlich wissen, was gibt es denn für Berufe. Was sind da die Anforderungen, wie ist da der Tagesablauf? Dass sie einfach mal Fakten wissen über das Berufsfeld und die Inhalte.“ (Lehrkraft Wirtschaftsschulen, 20210715\_50, Abs. 18)*

Neben dem Mangel an Wissen sehen die Lehrkräfte Einschränkungen in der Motivation der Jugendlichen, sich mit ihrer Berufswahl auseinanderzusetzen. Eine geringe Motivation wird als eine der größten Hürden im Berufsorientierungsprozess beschrieben, wie eine Lehrkraft einer Realschule betont:

*„Und dabei haben wir einmal gesagt, sind wir eigentlich sehr gut aufgestellt und, wie gesagt, meiner Meinung nach, ist nach wie vor, dass die Schüler selbst einmal ihren Arsch heben sollten und einmal von selbst, sich ... und die Motivation sich darum zu kümmern, das muss ja auch, das muss ja vom Schüler aus kommen. [...] Wir haben so ein paar Pralinen ausgelegt, und die können sie nehmen oder nicht. Und so denke ich, ist es, denke ich, gut.“ (Lehrkraft Realschule, 20210803\_48, Abs. 126)*

Die befragten Lehrkräfte priorisieren die Förderung der Berufswahlkompetenzdimension „Handlung“, wobei zwei Aspekte besonders auffallen: Zum einen ist die praktische Ausgestaltung der handlungsorientierten Angebote häufig stark wissensbezogen. Zum anderen wird die konkrete Umsetzung und Ausgestaltung dieser Angebote oft an Betriebe oder Berufsberatende delegiert. Praktische Erfahrungen in Betrieben werden zwar als wertvoll erachtet, sie stehen jedoch selten im Mittelpunkt der schulischen Angebote. Stattdessen dienen Praktika in der Regel dazu, den Schülerinnen und Schülern einen Überblick über verschiedene Berufe zu verschaffen, ohne dass diese die Möglichkeit haben, realistische Arbeitserfahrungen zu sammeln.



**Tabelle 7:** Berufswahlkompetenzfacetten und Bedarfe in schulischen BO-Angeboten (Quelle: Qualitative Interviews Lehrkräfte und Betriebe, N = 61)

Kompetenzdimension	Aggregierte Kompetenz	Spezifische Ausprägung/Nennungen aus Interviews
Wissen	Selbstwissen	Selbsteinschätzung zur beruflichen Neigung
		Selbsteinschätzung eigener Stärken und Schwächen
		Konkrete Aussagen zu eigenen Interessen
		Stärken und Schwächen herausfinden und benennen
		Eigene Stärken und Interessen mit beruflichen Tätigkeiten verbinden
		Reflexion von Fremd- und Eigenwahrnehmung
	Konzeptwissen	Wissen über Karrierewege in einem Beruf
		Wissen über verschiedene Berufe
		Informationen über Studiengänge und Berufe
		<b>Wirkungszusammenhänge erkennen</b>
		Neugier an technischen Prozessen
		Einblicke in die Berufe
		<b>Recherchekompetenzen zu Berufen und Betrieben</b>
		Wissen, welche Berufe hinter welchen Tätigkeiten und Interessen stecken
		Berufsfelder auch im aktuellen Wandel kennen (welche Berufsfelder sind neu? Novelliert?)
	Bedingungs- wissen	Informationen über Bildungswege
		Wissen über digitale Kompetenzen (wozu man eine E-Mail-Adresse braucht, wie man eine PDF macht)
		<b>Fähigkeit zur Selbstreflexion</b>
Motivation	Betroffenheit	<b>Selbstmotivierung, sich mit dem Thema Berufswahl auseinanderzusetzen</b>
		<b>Eigeninitiative in Bezug auf das Thema Berufswahl</b>
		<b>Bereitschaft, sich außerhalb der Schule mit der Berufswahl zu beschäftigen</b>
		<b>Motivation zur Wissensaneignung</b>
	Offenheit	Offenheit gegenüber anderen Berufen
	Zuversicht	<b>Stressresilienz, um auch mit Rückschlägen umgehen zu können</b>
		Negative Erlebnisse und Unsicherheiten bewältigen
		Stressmanagement, nicht zu schnell aufzugeben (in Form von Zuversicht)

(Fortsetzung Tabelle 7)

Kompetenzdimension	Aggregierte Kompetenz	Spezifische Ausprägung/Nennungen aus Interviews
<b>Handlung</b>	Exploration	Exploration als die Handlung, sich selbst Wissen anzueignen
		Sich selbst Informationen beschaffen
		Sich in verschiedenen Bereichen auszuprobieren
	Stressmanagement	<b>Organisation des eigenen beruflichen Lebenswegs</b>
		<b>Berufliche Alternativen entwickeln (aktiv)/erkunden</b>
		<b>Stressmanagement, auch mit negativen Erlebnissen umgehen können</b>
	Steuerung	Wissen aktiv strukturieren und priorisieren
		<b>Eigeninitiative bei Bewerbungen und Praktikum zeigen</b>
		<b>Selbstbestimmt den eigenen Beruf wählen</b>

### Kompetenzbedarf II: berufsrelevante und berufspraktische Kompetenzen

Neben den Anforderungen an den Berufswahlprozess werden die Anforderungen an Jugendliche nach der Berufswahl analysiert. Die befragten Betriebe legen den Fokus auf berufsrelevante und berufspraktische Kompetenzen, die für die erfolgreiche Ausbildung und spätere Berufsausübung notwendig sind. Diese Kompetenzen umfassen sowohl Fachkompetenzen als auch überfachliche Kompetenzen wie Sozial- und Selbstkompetenz, die für den Umgang mit den Anforderungen des beruflichen Alltags entscheidend sind. Gerade in der Metall- und Elektroindustrie mit ihren transformationsbedingt veränderten Kompetenzanforderungen betonen die befragten Betriebe, dass die Kompetenzen der Jugendlichen über das reine Wissen hinausgehen müssten. Realistische Einblicke in die betriebliche Praxis seien entscheidend, um den Jugendlichen z. B. technologische Veränderungen näherzubringen. Dazu sind erweiterte Praktikumsphasen und spezifische Projekte, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, konkrete Erfahrungen in der Arbeitswelt zu sammeln und diese in ihre Berufswahlentscheidung einzubeziehen, notwendig.

**Tabelle 8:** Berufsrelevante/berufspraktische Kompetenzbedarfe am Übergang Schule – Beruf (Quelle: Qualitative Interviews Lehrkräfte und Betriebe, n = 61)

Kompetenzdimension	Aggregierte Kompetenz	Spezifische Ausprägung/Nennung
Fachkompetenz	Fachliches Wissen	Wissen über den Betrieb
		Technisches Verständnis
		Berufsfeldwissen
	Fachliches Können	Handwerkliches Geschick
		Berufsrelevante Fähigkeiten (IT-Programmieren, Stromkreis bauen können)
		Bereits erworbene berufsrelevante Prozesse (in Praktika)
	Ergebnisse beurteilen	Prozesse hinter fertigen Produkten hinterfragen
Selbstkompetenz	Begabung entfalten/Entwicklungschance	Selbstreflexionskompetenz
		Sich selbst weiterentwickeln wollen
		Eigenständig die eigenen Stärken weiterentwickeln
		Selbstbewusstsein in Form von reflektierter Selbsteinschätzung ausprägen
	Selbstständiges Handeln/Motivation dazu	Problemlösen in beruflichen Situationen (eigenständig)
		Selbstständigkeit in der Organisation des beruflichen Alltags
		Selbstständigkeit in Bezug auf Lernaktivierung (Wann muss ich was noch lernen?)
		Selbstorganisation der beruflichen Arbeit
		Selbsteinschätzung hinsichtlich eigener Stärken und Schwächen
		Selbstständige Planung der eigenen Zukunft inkl. der Schritte dorthin
		Selbstständiges Finden von Lösungen
	Verantwortungsvolles Pflichtbewusstsein	Zuverlässigkeit
	Kritikfähigkeit	Reflektieren von Kritik sowie Adaption des Verhaltens

(Fortsetzung Tabelle 8)

Kompetenz-dimension	Aggregierte Kompetenz	Spezifische Ausprägung/Nennung
<b>Sozialkompetenz und kommunikative Kompetenz</b>		Kooperationsfähigkeit
		Kommunikationsfähigkeit innerhalb spezifischer beruflicher Rollen
		Kontaktaufnahmen für Praktikumsplätze etc.
		Selbstständige Kontaktaufnahmen mit Betrieben
		Teamfähigkeit
		Durchhaltevermögen, auch in schwierigen Situationen im Team arbeiten
		Sicheres Auftreten, Zielstrebigkeit
<b>Lernkompetenz</b>	Selbstständiges Lernen	Lernaktivierung
	Selbstständiges Management des Lernprozesses	Fehler in den Lernprozess für das nächste Mal integrieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Fähigkeit zum Umgang mit berufsrelevanten Methoden	Medienkompetenz, speziell im Umgang mit berufsrelevanten Medien
		Umgang mit Berufsrecherchen und den dortigen Informationen
		Computerkompetenzen zum selbstständigen Recherchieren

### Weißer Flecken in der Berufsorientierungslandschaft – Schlussfolgerungen für ein Modell der Frühausbildung

Obwohl die bestehenden Angebote zur Berufsorientierung in der Region eine solide Grundlage bieten, gibt es mehrere Kompetenzbereiche, die nicht ausreichend adressiert werden und somit als „weiße Flecken“ bezeichnet werden können. Eine der Auffälligkeiten liegt in der wenig ausgeprägten Handlungsorientierung der Angebote in der Untersuchungsregion. Während der Fokus stark auf der Wissensvermittlung liegt, bleibt die Förderung von Selbststeuerung, Eigenverantwortung und Selbstreflexion weitgehend unberücksichtigt. Dies sind jedoch – wie dargestellt – zentrale Kompetenzen, die es den Jugendlichen ermöglichen, ihre Berufswahl aktiv und eigenständig zu gestalten. Ein weiterer kritischer Punkt ist die temporale kurzfristige Ausrichtung vieler BO-Angebote. Die Berufswahl ist ein langwieriger Entwicklungsprozess, der eine kontinuierliche pädagogische Begleitung erfordert. Die bestehenden Angebote konzentrieren sich jedoch oft auf kurzfristige, punktuelle Maßnahmen, ohne den gesamten Entwicklungsprozess der Jugendlichen in den Blick zu nehmen. Es bedarf daher langfristiger, proaktiver Berufsorientierungsprogramme, die die Jugendlichen über mehrere Jahre hinweg begleiten und ihnen die nötigen Freiheitsgrade bieten, um ihren Berufswahlprozess eigenverantwortlich zu gestalten. Zusammenfassend lässt sich sa-

gen, dass die bisherigen Angebote zur Berufsorientierung wichtige Aspekte abdecken, jedoch erhebliches Verbesserungspotenzial in den Bereichen Handlungsorientierung, Praxisnähe und Selbststeuerung besteht. Die Entwicklung eines Frühhausbildungsmodells zwecks Schließung der benannten Lücken könnte Jugendlichen nicht nur realistische Einblicke in die Arbeitswelt bieten, sondern auch ihre Fähigkeit zur eigenverantwortlichen Berufsplanung stärken.

Insgesamt lassen sich aus den Aussagen der befragten Schulen (vgl. Kapitel 2) folgende weiße Flecken herausarbeiten, welche zum Teil von den Befragten bereits als notwendige Bedarfe für zukünftige Angebote skizziert wurden.

#### *(1) Stärkere Handlungsorientierung in den Praxisphasen*

Um Schülerinnen und Schülern ein möglichst realistisches Bild von verschiedenen Ausbildungsberufen beziehungsweise von der betrieblichen Realität zu machen beziehungsweise anbieten zu können, braucht es Angebote, die Erfahrungsräume stärker fokussieren und ermöglichen. Demnach sind beispielsweise mehrere Praxisphasen wünschenswert, in denen SuS die Möglichkeit erhalten, in unterschiedliche Betriebe oder gar Berufsfelder hineinzuschnuppern. Innerhalb dieser Praxisphasen wird von den Befragten das Kennenlernen der Betriebe sehr hoch priorisiert. Gerade mit Blick auf die aktive Konstruktion der eigenen Umwelt und die aktive Auseinandersetzung mit eigenen Wünschen, Zielen oder gar dem beruflichen Lebensweg reicht es jedoch nicht aus, Informationen über den Betrieb zu vermitteln. Auch verschiedene Informationen über die Berufe und Berufsfelder können in den vielseitigen Angeboten der Berufsorientierung anders abgedeckt werden als in Praktika. Es sollte vielmehr das Ziel sein, den Jugendlichen Räume zu ermöglichen, in denen sie sich selbst erproben, eigene Interessen und Neigungen erfahren und letztlich auch reflektieren.

#### *(2) Berufsorientierungsangebote langfristig als proaktiven Entwicklungsprozess ausrichten*

Gerade in Bezug auf das Erproben und Reflektieren eigener Interessen oder Stärken ist es notwendig, Berufsorientierungsangebote langfristig als Unterstützung in der jeweiligen proaktiven Entwicklungsphase des Jugendlichen auszurichten. Dieser Punkt fokussiert die unterschiedlichen personalen Handlungsbedingungen und die daraus resultierende Heterogenität in den jeweiligen Entwicklungsständen der Jugendlichen. Wichtig dabei ist neben den heterogenen Entwicklungsständen der Jugendlichen die jeweilige Motivationsintensität, mit der Jugendliche das Thema Berufswahl angehen. Die interviewten Lehrkräfte äußerten gerade zum Thema Motivation eine große Varianz innerhalb der Schülerschaft, die häufig direkt in Verbindung mit dem jeweiligen Entwicklungsstand des Jugendlichen steht, sich mit dem Thema Berufswahl zu beschäftigen.

*„Nein, ich denke, weil, wie gesagt, in dem Berufswahlseminar haben wir eigentlich viele Fliegen mit einer Klappe geschlagen. Zum einen die Info von Betrieben, oder Info über Ausbildungsberufe. Und dann machen wir an einem Nachmittag dann Assessment-Center, d. h. noch einmal alles Wichtige. Wie bewerbe ich mich? Was ist wichtig? [...]. Und dabei haben wir einmal gesagt, sind wir eigentlich sehr gut aufgestellt und, wie gesagt, meiner Meinung nach, ist nach wie vor,*

*dass die Schüler selbst einmal ihren Arsch heben sollten und einmal von selbst, die Motivation sich darum zu kümmern, das muss ja auch, das muss ja vom Schüler aus kommen“ (Lehrkraft Realschule, 20210803\_48, Abs. 124).*

Exemplarisch zeigt dieses Zitat einer Lehrkraft das spezifische Verständnis vieler der befragten Lehrkräfte hinsichtlich des Aktivierungs- und Motivationsstandes bei Jugendlichen zu Beginn der Berufswahl. Zwar gibt es nach Einschätzung der Befragten diverse Angebote, es obliegt jedoch den Jugendlichen, hierfür die (normativ) notwendige Motivation und Aktivierung aufzubringen, diese Angebote entsprechend anzunehmen und sich dann aktiv mit der Berufswahl auseinanderzusetzen. Es bleibt im Verständnis der Befragten an vielen Stellen unklar, wieso Jugendliche aus der Selbstaktivierung und Selbstmotivation heraus sich mit dem Thema der Berufswahl beschäftigen sollten. Stattdessen wird beschrieben, dass die Auslöser dieser Aktivierung und einer damit verbundenen Motivation, sich mit dem Thema Berufswahl zu beschäftigen, häufig von außen generiert wird/wurde (vor allem durch Eltern). Die Motivation Jugendlicher hinsichtlich der eigenen Berufswahl ist grundlegend eng verbunden mit der Entwicklungsaufgabe, eine eigene (berufliche) Zukunft zu erarbeiten bzw. zunächst einmal zu antizipieren, dann zu konzipieren. Hierbei handelt es sich nicht rein um ein motivationales Phänomen in Bezug auf die Wahl nach einer Ausbildung, eines Studiums oder eines ersten Berufsfeldes, vielmehr steht hinter diesem Entscheidungsprozess eine enorme Herausforderung, das zukünftige Leben zu strukturieren und sich prinzipiell darüber Gedanken zu machen.

Nachfolgend sind zentrale Aufgaben aufgeführt, mit welchen Jugendliche in Bezug auf das Thema Berufswahl konfrontiert sind:

- Eigene Interessen, Stärken und Schwächen in Bezug auf rudimentäre Vorstellungen über den eigenen Lebensweg erkennen und formen und hinsichtlich Umsetzbarkeit reflektieren
- Grundlegende Planung der eigenen Zukunft bzw. des eigenen Lebenswegs (für alle Lebensbereiche). Die Berufswahl ist ein Teil der Planung: u. a. Lebensort, Partnerschaft, gesellschaftliche Rolle sind ebenso prägende Faktoren

Die Bewältigung dieser Aufgaben im gesamten Rahmen der jugendlichen Entwicklungsaufgaben kann durch Jugendliche nicht ad hoc oder innerhalb weniger Wochen stattfinden. Stattdessen handelt es sich vielmehr um einen lang angelegten Entwicklungsprozess über mehrere Jahre. Um Jugendliche optimal in diesem Prozess zu unterstützen, ist es daher notwendig, auch die jeweiligen Angebote nicht als kleinteilige und durch verschiedene Akteure abgedeckte Sammlung von Angeboten zu sehen, vielmehr braucht es Angebote, die den langfristigen Entwicklungsfokus der Jugendlichen in den Blick nehmen.

### *(3) Freiräume für Jugendliche, um während des Berufswahlprozesses selbstgesteuert zu handeln*

Der berufliche Alltag ist für SuS grundlegend etwas Fremdes und durchaus Gegensätzliches im Vergleich zum schulischen Alltag. Gerade zu Beginn des Berufswahlprozesses fehlen den Jugendlichen nach Einschätzung der Befragten häufig konkrete

Vorstellungen, sodass pädagogisch begleitete Prozesse sinnvoll sind. Die befragten Schulen bspw. benennen in diesem Kontext das erste Pflichtpraktikum, aber auch die Potenzialanalyse sowie die sich anschließenden Werkstatttage im Rahmen des BOP-Programms (Berufsorientierungsprogramm) des Bundes. Mit zunehmender Dauer und Intensität, in denen sich Jugendliche mit ihrem eigenen Berufswahlprozess auseinandersetzen und Berufswahlkompetenzen aneignen, zeigt sich jedoch, dass das institutionelle Maß berufsorientierender Angebote sinnvoll ergänzt und erweitert werden kann. Hier sehen die befragten Lehrkräfte einen großen Bedarf, wie das folgende Zitat verdeutlicht:

*„Aber man hat schon noch Potenzial nach oben. Also man kann weitere praktische Maßnahmen einfügen. Also wir haben schon noch Tage, die wir dann machen können. Jetzt, diese Werkstatttage, die finden ja auch zusätzlich noch zum normalen Betriebspraktikum statt. Und da haben wir schon noch Luft nach oben, gerade in der achten Jahrgangsstufe.“* (Lehrkraft Gemeinschaftsschulen, 20210714\_34, Abs. 223)

Es ist den Befragten (sowohl Schulen als auch den Betrieben) grundlegend sehr wichtig, den Schülerinnen und Schülern möglichst viele Situationen zu ermöglichen, in denen sie sich praktisch erproben sowie realistische Erfahrungen machen können und dabei sich stetig weiter mit ihrer eigenen Berufswahl auseinandersetzen. Den Schülerinnen und Schülern werden nicht nur Räume und Freiheitsgrade, in denen sie sich selbstständig bzw. selbstgesteuert mit der eigenen Berufswahl auseinandersetzen, zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus sollen ihnen innerhalb der Prozesse stetig wachsende Freiheitsgrade hinsichtlich der eigenen Zielstellung, Umsetzung etc. ermöglicht werden, um wiederum selbstgesteuert den eigenen Berufswahlprozess vorantreiben zu können.

#### *(4) Stetige pädagogische Begleitprozesse zur Unterstützung und Reflexion*

Die Anforderung, eigenverantwortlich Entscheidungen zu treffen, eigene, realistische Erfahrungen in der betrieblichen Realität und Praxis zu erwerben und sich so auch über die institutionellen pädagogischen Initiations- und Unterstützungsprozesse hinweg selbstgesteuert mit der eigenen Berufswahl auseinanderzusetzen, kann nicht unreflektiert erfolgen. Der Berufswahlprozess ist zwar nicht die einzige Entwicklungsaufgabe für Jugendliche im Entwicklungsprozess (Havighurst 1953), aber eine zentrale Herausforderung (Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010; Kracke 2014; Ratschinski 2018). Die befragten Lehrkräfte und betrieblichen Interviewten benennen die Anforderung, Jugendliche während dieser Entwicklungsphase nicht allein zu lassen: Ein bestimmtes Maß an intrinsischer Motivation im Umgang mit dem eigenen Berufswahlprozess sei allerdings erforderlich, „die müssen da auch selbst was wollen, sonst kann ich denen auch nicht helfen“ (Produktionsbetrieb für Kartonagen, 20210726\_25, Abs. 143). Ist die Motivation nicht oder ansatzweise vorhanden, so sind pädagogische Begleitangebote im Berufsorientierungsprozess ein wichtiges Angebot, um die Jugendlichen „an den richtigen Stellen unter die Arme zu greifen“ (ebd.). Hinzu kommt, dass viele der in der Erhebung geschilderten Beratungs- und Begleitprozesse von den Schülerinnen und Schülern ein gewisses Maß an Eigeninitiative erfordern, sich an die

jeweiligen Stellen (Lehrkräfte sehen sich hier vor allem als erster Vermittler an die Fachstellen) zu wenden. Eine konsequente und konsistente pädagogische Prozessbegleitung findet in den befragten Schulen vor allem über die curriculare Anbindung in den einzelnen Klassenstufen statt: „Ich mach mit denen dann in der 7. Klasse was zum Thema ‚Welche Berufe gibt es, dann in der Achten machen wir Potenzialanalyse und Werkstatttage, dann gehen wir in die Betriebe [...] In der 9. Klasse machen wir dann zusammen Bewerbertraining und wenn sie wollen, helfe ich noch bei einem weiteren Praktikum“ (Lehrkraft Mittelschule 20210722–2\_38, Abs. 196–198). Die curriculare Verankerung der jeweils schulspezifischen Berufsorientierungskonzeptionen in den befragten Schulen kann hier grundlegend als eine institutionalisierte Variante einer stetigen pädagogischen Begleitung verstanden werden, allerdings kann dies nicht allein durch die Lehrkräfte in den Schulen geleistet werden. Aus diesem Grund werden Angebote zur pädagogischen Begleitung, bspw. die Berufsberatung der Bundesagentur für Arbeit, gern von den befragten Schulen angenommen. Was allerdings insgesamt fehlt, ist eine zusammenhängende pädagogische Begleitung, die a) konzeptionell von unterschiedlichen Akteuren angeboten wird und b) den gesamten Berufsorientierungsprozess der Jugendlichen ins Auge fasst. Im Kontext einer regional ausgerichteten Lernortkooperation bestehen sinnvolle Anknüpfungsmöglichkeiten zur Sicherstellung dieser Aufgabe.

## 5.2 Die Rolle einer lernortkooperativen Angebotslandschaft in der Berufsorientierung

Berufsorientierung ist konzeptionell und praktisch stark an regionale Kontexte gebunden und entfaltet im regionalen Kontext doppelte Gestaltungspotenziale, die eng mit der Lebenswelt der Jugendlichen und den spezifischen Bedarfen des regionalen Arbeitsmarktes verknüpft sind. Zunächst ist sie eingebettet in jugendliche Lebenswelten, die stets strukturell und soziokulturell einen regionalen Vollzugscharakter aufweisen (vgl. Grunwald & Thiersch 2016). Die Lebenswelten werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst, wobei die Mobilität der Jugendlichen und deren unmittelbares Umfeld eine entscheidende Rolle spielen (vgl. Eckelt & Schauer 2019). Indem Berufsorientierungsangebote die spezifischen kulturellen, sozialen und ökonomischen Gegebenheiten der Region reflektieren, können die Jugendlichen Berufsbilder und Entwicklungsperspektiven kennenlernen, die sie mit ihrem direkten Umfeld und ihrer Alltagsrealität verbinden. Dies reduziert Übergangsängste und erleichtert es den Jugendlichen, Berufsbilder in einem vertrauten Rahmen zu erkunden und ihre eigene Rolle innerhalb der Region und des Berufslebens zu reflektieren. Zudem fördert diese regionale Verortung die Identifikation der Jugendlichen mit ihrer Heimat, da sie Arbeits- und Karriereoptionen vor Ort als realistisch und attraktiv wahrnehmen.

Zweitens erfordert und stärkt die regionale Ausrichtung der Berufsorientierung die gezielte Kooperation zwischen den Lernorten Schule, Betrieb und Bildungsdienstleistern mit dem Ziel der Verzahnung von praxisnahen, lokal abgestimmten Berufsorientierungsangeboten. Zwischen den Regionen bestehen deutliche Unterschiede in der



Angebotsstruktur sowie in der Verfügbarkeit und Nachfrage von Bildungsangeboten. Diese sind ungleich verteilt und orientieren sich an der räumlich-funktionalen Struktur der jeweiligen Region (vgl. Spindler 2015; Steinmüller 2021). Durch die enge Verzahnung der Berufsorientierung mit den Spezifika regionaler Arbeitsmärkte einschließlich von Arbeitgebern gewinnen die Jugendlichen praxisrelevante und realistische Einblicke in nachgefragte Branchen und Ausbildungsberufe. Jugendliche profitieren grundsätzlich von Praktika, Unternehmensbesuchen und Ausbildungsangeboten direkt vor Ort, was ihre Chancen auf einen passenden Ausbildungsplatz erhöht und eine langfristige Bindung an die Region fördert. Die Ausrichtung an der Lebenswelt der Jugendlichen und den Bedürfnissen des regionalen Arbeitsmarktes schafft eine Win-win-Situation, die sowohl die Bildungs- und Berufschancen der Jugendlichen als auch die wirtschaftliche Entwicklung und Fachkräftesicherung der Region nachhaltig unterstützt.

### **Lernortkooperation als Voraussetzung für regionale Berufsorientierungsangebote**

Die Lernortkooperation ist im Berufsbildungsgesetz (§ 2) geregelt, indem die Zusammenarbeit der Lernorte beruflicher Bildung (Betriebe, berufliche Schulen, Bildungsdienstleister) zur Umsetzung der Berufsausbildung als „Soll“ benannt ist. Deren Umsetzung zeigt über Jahrzehnte hinweg ein uneinheitliches Bild der Zusammenarbeit zwischen Berufsschulen und Ausbildungsbetrieben, und die Umsetzung der Kooperation wird bis heute als wenig zufriedenstellend bewertet (vgl. Freiling, Fischer, Kohl u. a. 2022, S. 24). Während Kooperationen häufig organisatorischer Natur sind – beispielsweise zur Abstimmung von Prüfungen oder Zeitplänen –, mangelt es an einer inhaltlich-didaktischen Abstimmung, die eine kontinuierliche und methodisch kohärente Ausbildung ermöglichen würde. Studien belegen, dass sowohl Auszubildende als auch Lehrkräfte Lernschwierigkeiten und disziplinäre Probleme als primäre Kooperationsanlässe anführen, während didaktisch-curriculare Aspekte zur Verbesserung der Ausbildungsqualität selten in den Fokus einer Kooperation rücken. Eine Typologie von Berger und Walden (1995) identifiziert fünf Kooperationsmuster, die von sporadischen bis hin zu kontinuierlich-konstruktiven Aktivitäten reichen, wobei etwa 60 % der Unternehmen auf sporadische oder probleminduzierte Kooperationsformen beschränkt bleiben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lernortkooperation oft auf das Minimum an Abstimmung reduziert wird und die wesentliche Verzahnung der Lerninhalte zwischen Schule und Betrieb meist den Auszubildenden selbst überlassen ist (vgl. Berger & Walden 1995, S. 415; Freiling, Fischer, Kohl u. a. 2022, S. 26). Insgesamt sprechen die Forschungsbefunde dafür, eine intensivere Lernortkooperation anzustreben, um die theoretischen und praktischen Lerninhalte enger zu verbinden und die Auszubildenden nicht mit der Aufgabe allein zu lassen, die Widersprüche zwischen schulischer und betrieblicher Ausbildung zu überbrücken. Die Ausgestaltung der Lernortkooperation ist stark von regionalen Faktoren abhängig, da der jeweilige soziale, wirtschaftliche und infrastrukturelle Kontext die Möglichkeiten zur Vernetzung und zur Vermittlung beruflicher Perspektiven maßgeblich prägt. In strukturschwachen Regionen, die oft durch geringe Einkommen, eingeschränkte Arbeitsmarkt- und Erwerbsentwicklun-

gen sowie eine schwache Infrastrukturausstattung charakterisiert sind, stellt die aktive Gestaltung einer Lernortkooperation eine besondere Herausforderung dar.

Theoretisch grundgelegt sind netzwerktheoretische Ansätze, die sich auf die Beziehungen, Ressourcen und Interaktionen zwischen Akteuren von Netzwerken stützen. Ein Netzwerk ist gekennzeichnet durch die Akteure selbst, die Art ihrer Beziehungen und die Struktur des gesamten Netzwerks (vgl. Freiling & Saidi 2022, S. 198). Im Kontext der Lernortkooperation agieren die beteiligten Akteure – Ausbildungsbetriebe, berufliche Schulen und dritter Lernort wie Bildungsdienstleister – in einem dynamischen und kontinuierlichen Prozess, in dem sie Ressourcen, Wissen und normative Werte austauschen und aufeinander abstimmen. Die Stärke und Qualität der Beziehungen zwischen diesen Akteuren hängen von der Häufigkeit ihrer Interaktionen und ihrem gemeinsamen Ziel ab, den Übergang der Auszubildenden in den Beruf durch abgestimmte Ausbildungsinhalte zu fördern.

Das Prinzip einer im Netzwerk stattfindenden Lernortkooperation lässt sich auf pädagogische Berufsorientierungsangebote übertragen, die darauf abzielen, Jugendliche in ihrer Berufswahl und -findung zu begleiten. Dies stellt eine intensive und systematische Zusammenarbeit unterschiedlicher Bildungsakteure dar. Ähnlich wie im dualen Ausbildungssystem ist es auch in der Berufsorientierung entscheidend, dass verschiedene Institutionen und Fachkräfte – darunter Lehrkräfte, Berufsberater:innen, sozialpädagogische Fachkräfte sowie Vertretende aus Betrieben und der Jugendhilfe – miteinander kooperieren, um den Jugendlichen eine umfassende Orientierung und ein realistisches Bild der Arbeitswelt zu ermöglichen.

Durch die Einbindung multiprofessioneller Teams und die enge Kooperation verschiedener Lernorte lassen sich die unterschiedlichen fachlichen Perspektiven und Kompetenzen der beteiligten Akteure effektiv miteinander verknüpfen. Diese Zusammenarbeit ermöglicht es, das Wissen über berufliche Anforderungen und Übergangsmöglichkeiten gezielt an die Jugendlichen weiterzugeben und die individuelle Begleitung auf deren Bedürfnisse und Interessen auszurichten. Eine koordinierte Lernortkooperation schafft darüber hinaus die Voraussetzungen, um Theorie- und Praxisanteile sinnvoll zu verzahnen und Berufswahlkompetenzen nicht nur theoretisch, sondern auch in realen Erfahrungsräumen zu fördern. Durch regelmäßige Abstimmungen und die klare Rollenverteilung der Akteure können Berufsorientierungsangebote so gestaltet werden, dass sie sowohl die spezifischen Interessen und Ziele der Jugendlichen als auch die Bildungs- und Arbeitsmarktanforderungen reflektieren. Darüber hinaus fördert eine kooperative Herangehensweise die Qualität der Berufsorientierung, indem sie für Jugendliche transparente und konsistente Orientierungsprozesse schafft. Die Zusammenarbeit ermöglicht den Zugang zu vielfältigen Ressourcen – von fachlichem Wissen über Informationsmaterialien bis hin zu praktischen Einblicken in verschiedene Berufsfelder – und führt zu einer nachhaltigen Stärkung der Berufsorientierungsangebote. Die Lernortkooperation verleiht pädagogischen Berufsorientierungsangeboten somit ein solides Fundament, indem sie eine gemeinsame Verantwortung der Bildungsakteure schafft und dadurch langfristig die berufliche Entscheidungsfähigkeit und Ausprägung von Handlungskompetenz unterstützt.

Die gelingende Lernortkooperation in ihrer curricularen Verankerung sowie in der alltagspraktischen Umsetzung und Gestaltung bietet für Berufsorientierungsangebote ein zentrales Erfolgskriterium. Es bietet sich daher an, bestehende oder zu intensivierende lernortübergreifende Netzwerke entsprechend auszurichten. Dieser Vorschlag basiert unter anderem auf dem Transferkonzept von Freiling & Saidi (2022), die auf theoretischer und empirischer Basis fünf Dimensionen einer gelingenden Lernortkooperation extrahieren.

### Dimensionen einer gelingenden Lernortkooperation und ihr Gestaltungspotenzial für Berufsorientierungsangebote

Auch im Berufsorientierungsprozess ist die Dimension „Akteur“ (vgl. Freiling & Saidi 2023, S. 199) und damit das Zusammenwirken der entscheidenden Personen und Organisationen ein Erfolgsfaktor. Adressiert sind dabei Lehrkräfte, betriebliche Auszubildende, Berufsberatende, Fachkräfte in überbetrieblichen Bildungseinrichtungen, Kammern, lokale Bildungsträger sowie Institutionen der Jugendarbeit. Diese Akteure bringen unterschiedliche Kompetenzen und Perspektiven ein, die im Rahmen eines Netzwerks zur Berufsorientierung sinnstiftend miteinander kombiniert werden können.

**Tabelle 9:** Dimensionen einer gelingenden Lernortkooperation (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Freiling & Saidi 2022)

Dimension	Merkmale	Bedingungen
<b>Akteure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• engagiertes Personal an allen Lernorten</li> <li>• Kommunikation klar definierter Ziele, Konzepte oder Leitbilder</li> </ul>	Partikularinteressen werden vonseiten aller Akteure reflektiert und innerhalb der LoK bestmöglich berücksichtigt.
<b>Themen/Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• große thematische Vielfalt mit Anlässen zu wechselseitiger Kommunikation, Koordination, Kooperation und Kollaboration</li> </ul>	Berücksichtigung von anlassbezogenem Austausch zu Leistungen und Problemen von Auszubildenden und didaktisch-curricularem Austausch auf inhaltlicher Ebene
<b>Beziehungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• enge, vertrauensvolle Beziehungen mit regelmäßigem Kontakt zwischen den beteiligten Akteuren</li> <li>• Transparenz im Netzwerk über Ansprechpartner:innen zu unterschiedlichen Themen</li> </ul>	Regelmäßige Termine für intensiven und offenen Austausch zur Herausbildung einer Kultur gegenseitiger Unterstützung
<b>Ressourcen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung und Nutzung von Synergieeffekten in Form gegenseitiger Entlastung oder gemeinsamer Nutzung von Ressourcen der Netzwerkpartner:innen.</li> </ul>	Ressourcen im Sinne <i>materieller</i> Ressourcen (Technologien, Räumlichkeiten etc.) und <i>personeller</i> Ressourcen (z. B. für technischen Support, Hospitationen, inhaltlichen Input etwa bei fachlichen Fragen)
<b>Steuerung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparente Steuerungsmechanismen sowie klar definierte Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten</li> </ul>	Existenz tragfähiger Netzwerkstrukturen und eines Netzwerkmanagements

Eine verstärkte Fokussierung auf die Akteursdimension in Berufsorientierungsangeboten ermöglicht es, Jugendlichen ein vielseitiges, praxisnahes Bild der beruflichen Möglichkeiten zu vermitteln. Lehrkräfte unterstützen bei der Herausbildung kognitiver sowie sozialer Kompetenzen. Betriebliche Auszubildende und Fachkräfte hingegen vermitteln konkrete Einblicke in berufliche Tätigkeiten einschließlich Anforderungen, was den Jugendlichen hilft, eine fundierte und realitätsnahe Vorstellung von verschiedenen Berufen und Karrieremöglichkeiten zu entwickeln. Zusätzlich können Kammern und Berufsverbände Informationen über Arbeitsmarkttrends und nachgefragte Ausbildungsberufe beisteuern, die für die Berufswahl der Jugendlichen relevant sind. Indem alle Akteure gemeinsam auf ein abgestimmtes Ziel hinarbeiten und ein klares Leitbild vertreten, wird die Berufsorientierung für Jugendliche transparenter und wirkbarer. Die Jugendlichen profitieren von einem kohärenten Angebot, das nicht nur theoretische Inhalte, sondern auch praxisnahe Erfahrungen und berufsnahe Fähigkeiten integriert. Durch die Vielfalt der beteiligten Akteure werden Synergien geschaffen, die Berufsorientierungsprozesse bereichern und Jugendlichen die nötige Unterstützung bieten, um fundierte Entscheidungen zu treffen.

Die Dimension „Inhalte der Kooperation“ (vgl. Freiling & Saidi 2023, S. 202) ist in der Berufsorientierung besonders relevant, da sie sicherstellt, dass alle beteiligten Akteure abgestimmte Bildungsangebote und Informationsmaterialien entwickeln, die Jugendlichen eine praxisnahe und realistische Orientierung bieten. Für Berufsorientierungsnetzwerke ist es essenziell, dass sich die Akteure kontinuierlich über Inhalte, Ziele und Arbeitsweisen abstimmen, da so einheitliche und auf den Arbeitsmarkt zugeschnittene Angebote entstehen. Die inhaltliche Koordination umfasst dabei organisatorische Aspekte wie Terminplanung und die Absprache zur Teilnahme der Jugendlichen sowie methodisch-didaktische Ansätze, die Theorie und Praxis sinnvoll verbinden. Gerade durch die Zusammenarbeit bei der Erstellung von Lehrmaterialien oder der Festlegung curricularer Inhalte kann die Berufsvorbereitung praxisnah gestaltet werden und Jugendliche gezielt auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes vorbereiten. Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieser inhaltlichen Abstimmung liegt im regelmäßigen Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den Akteuren, der die Entwicklung von Best Practices und innovativen Lehrmethoden fördert. Vor dem Hintergrund des digitalen Wandels, der neue Qualifikationen erfordert, unterstützt dieser Austausch eine stetige Aktualisierung der Berufsorientierungsangebote und gewährleistet ihre Relevanz. Insgesamt trägt die gezielte Abstimmung der Kooperationsinhalte zur Stabilität und Effektivität des Netzwerks bei und steigert die Handlungsfähigkeit der Jugendlichen in ihrer beruflichen Entwicklung.

Die Dimension „Beziehungsgeflecht“ (vgl. Freiling & Saidi 2022, S. 206) konzentriert sich auf die Art und Qualität der Beziehungen zwischen den Akteuren innerhalb eines Berufsorientierungsnetzwerks und stellt sicher, dass die Zusammenarbeit sowohl stabil als auch auf Vertrauen aufgebaut ist. Für Berufsorientierungsangebote bedeutet diese Dimension, dass regelmäßige, qualitätsgesicherte Interaktionen zwischen den Beteiligten gefördert werden müssen, um nachhaltige und konstruktive Beziehungen zu etablieren. Besonders wichtig sind dabei eine hohe Kontaktdichte und Inter-

aktionshäufigkeit – regelmäßige Treffen und ein intensiver Austausch, sodass die Akteure die Perspektiven und Erwartungen der jeweiligen anderen kennen und berücksichtigen können. Dies schafft die Grundlage für Vertrauen, das entscheidend für den Erfolg eines langfristig funktionierenden Netzwerks ist.

In der Berufsorientierung fördert ein starkes Beziehungsgeflecht die emotionale Verbundenheit und das gegenseitige Verständnis zwischen den Akteuren, was eine unterstützende und auf Kooperation ausgerichtete Arbeitsweise ermöglicht. Diese enge Verbundenheit ist besonders wertvoll, wenn Herausforderungen wie die Anpassung an neue Arbeitsmarkterfordernisse oder technologische Veränderungen entstehen, da Akteure so schneller und gemeinsam reagieren können. Ein starkes Beziehungsgeflecht ermöglicht es außerdem, die Ressourcen und Stärken der Netzwerkpartner optimal zu nutzen und auszutauschen, wodurch die Bildungsangebote an Qualität gewinnen. Die gezielte Pflege dieser Beziehungsdimension bietet somit erhebliche Vorteile für Berufsorientierungsangebote, da sie eine vertrauensvolle und konsistente Zusammenarbeit schafft. Durch stabile und auf Vertrauen basierende Verbindungen wird das Netzwerk insgesamt robuster und kann gemeinsam flexibel auf Veränderungen im Bildungs- und Arbeitsmarktumfeld reagieren.

Die Dimension „Ressourcen“ (vgl. Freiling & Saidi 2022, S. 210) ist zentral für die Gestaltung und Wirksamkeit eines Berufsorientierungsnetzwerks, da sie den Zugang zu materiellen, personellen und technologischen Mitteln regelt, die für eine erfolgreiche Kooperation erforderlich sind. In Berufsorientierungsangeboten stellt der gezielte Einsatz von Ressourcen sicher, dass die Akteure optimal ausgestattet sind, um sowohl die Bedürfnisse der Jugendlichen als auch die Anforderungen des regionalen Arbeitsmarktes zu erfüllen. Materielle Ressourcen wie digitale Medien, Werkzeuge oder spezialisierte Lehrmaterialien unterstützen beispielsweise eine praxisnahe Berufsorientierung, indem sie den Jugendlichen Einblicke in die technologische und berufliche Realität bieten.

Personelle Ressourcen sind ebenfalls essenziell, da eine intensive Zusammenarbeit im Netzwerk oft zusätzliche Zeit und Engagement der beteiligten Akteure erfordert. Die Sicherstellung ausreichender personeller Kapazitäten, insbesondere in Schulen und bei Bildungsdienstleistern, fördert eine kontinuierliche und intensive Zusammenarbeit, die über sporadische Begegnungen hinausgeht und eine systematische Begleitung der Jugendlichen im Berufsorientierungsprozess ermöglicht. Die Fähigkeit zur Kooperation hängt oft stark von den personellen Ressourcen ab, da Zeit für Meetings, Planung und inhaltliche Abstimmung benötigt wird, um den Jugendlichen ein kohärentes und qualitativ hochwertiges Berufsorientierungsangebot bieten zu können. Ein weiteres Element sind technologische Ressourcen, die für die berufliche Bildung sowie für die Verwaltung und Kommunikation innerhalb des Netzwerks gleichermaßen eine Rolle spielen. Sie ermöglichen beispielsweise digitale Abstimmungsprozesse, den Austausch von Lernmaterialien und die Durchführung von Online-Workshops oder Berufsorientierungseinheiten. Gerade im Kontext der Digitalisierung sind technologische Ressourcen essenziell, um Jugendliche auf zukünftige Anforderungen vorzubereiten und flexible, ortsunabhängige Formate anzubieten.

Die Dimension „Netzwerkmanagement und Steuerung“ (vgl. Freiling & Saidi 2022, S. 214) ist entscheidend für die Organisation, Struktur und Kontinuität eines Berufsorientierungsnetzwerks. In der Lernortkooperation übernimmt das Netzwerkmanagement die Aufgabe, alle Akteure zielgerichtet zu koordinieren und sicherzustellen, dass alle Maßnahmen auf die gemeinsamen Ziele der Berufsorientierung abgestimmt sind. Diese Steuerung ermöglicht zum einen einen reibungslosen Informationsfluss zwischen Schulen, Betrieben, Bildungsträgern und weiteren Partnern und unterstützt andererseits die langfristige Stabilität und Effektivität des Netzwerks. Ein starkes Netzwerkmanagement sorgt dafür, dass organisatorische Aufgaben wie Terminabsprachen, Ressourcenverteilung und die Moderation von Treffen effizient abgewickelt werden, wodurch die Akteure sich stärker auf die inhaltlichen und pädagogischen Ziele der Berufsorientierung konzentrieren können. Besonders im regionalen Kontext sind klare Steuerungsmechanismen von Vorteil, da sie ermöglichen, auf spezifische regionale Herausforderungen flexibel einzugehen, wie z. B. einen besonderen Bedarf an Fachkräften oder die Notwendigkeit bestimmter Qualifikationen. Durch ein zentrales Netzwerkmanagement kann zudem ein einheitlicher Qualitätsstandard in der Berufsorientierung sichergestellt werden, indem beispielsweise Schulungen, Kommunikationsstandards und Evaluationsmechanismen implementiert werden. Dies trägt zur Schaffung von Transparenz, Verbindlichkeit und Vertrauen innerhalb des Netzwerks bei und erleichtert es, neue Partner einzubinden oder auf veränderte Anforderungen des Arbeitsmarktes zu reagieren.

Ein regional vernetztes Berufsorientierungsangebot bietet erhebliche Vorteile für die Vorbereitung junger Menschen auf den Arbeitsmarkt. Die enge Zusammenarbeit von Schulen, Betrieben und weiteren Bildungsinstitutionen ermöglicht es, die Vielfalt an Perspektiven, Ressourcen und Fachkompetenzen gezielt zu bündeln und zu einem kohärenten Berufsorientierungskonzept zu formen. Dadurch entsteht ein praxisnahes und umfassendes Bild beruflicher Möglichkeiten, das an den regionalen Bedarfen und Gegebenheiten ausgerichtet ist. Jugendliche erhalten nicht nur theoretische Einblicke in verschiedene Berufsfelder, sondern erleben durch die Integration praktischer und arbeitsmarktnaher Inhalte eine realistische und authentische Berufsorientierung. Diese regional vernetzte Struktur fördert die Entwicklung spezifischer Handlungskompetenzen, die im Übergang von Schule zu Beruf wertvoll sind, und trägt dazu bei, die Passgenauigkeit zwischen den Qualifikationen der Auszubildenden und den Anforderungen des regionalen Arbeitsmarktes zu steigern.

Die Notwendigkeit eines strukturierten Netzwerkmanagements wird dabei besonders deutlich: Ein zentrales Netzwerkmanagement, insbesondere durch eine Netzwerksteuerung mit einem Netzwerknotenpunkt, trägt erheblich zur Qualität, Konsistenz und Effizienz der Zusammenarbeit bei. Der Netzwerknoten übernimmt die zentrale Rolle, alle Akteure zu koordinieren, strategische Maßnahmen zu planen und die Zusammenarbeit fortlaufend zu optimieren. Diese Steuerungsinstanz fungiert als verbindender Punkt, an dem Informationen, Ressourcen und Prozesse zusammenlaufen. Durch klare Kommunikationsstrukturen und regelmäßige Abstimmungen stellt der Netzwerknoten sicher, dass alle Akteure im Berufsorientierungsnetzwerk auf

dem gleichen Wissensstand sind und nach einheitlichen Zielen arbeiten. Darüber hinaus erleichtert diese zentrale Instanz die Anpassung an sich verändernde Marktanforderungen, indem sie flexibel neue Inhalte und Akteure integriert und somit die Resilienz und Dynamik des Netzwerks erhält. Die langfristige Stabilität und Wirksamkeit der regionalen Berufsorientierung wird somit maßgeblich durch ein engagiertes und gut strukturiertes Netzwerkmanagement mit einem starken Netzwerkknotten gewährleistet, das den Rahmen für eine zielführende und verlässliche Kooperation schafft.

### **5.3 Flexibilisierung, Individualisierung, Heterogenität – Herausforderungen für das Bildungspersonal mit Bezug zur Berufsorientierung**

Um Jugendliche in Berufsorientierungsangeboten pädagogisch-beratend und bedarfsgerecht unterstützen zu können, ist neben der multiprofessionellen Zusammenarbeit und der damit verbundenen Lernortkooperation ein qualifiziertes Bildungspersonal erforderlich, welches mit der Berufsorientierung betraut ist. Nicht zuletzt die lernortkooperative Zusammenarbeit in Berufsorientierungsangeboten erfordert eine erweiterte und spezialisierte Qualifizierung des Bildungspersonals, um den vielfältigen Anforderungen an multiprofessionelle Bildungsprozesse gerecht zu werden. In diesen Teams interagieren Fachkräfte aus unterschiedlichen institutionellen Kontexten – darunter schulische Einrichtungen, betriebliche Lernorte, überbetriebliche Bildungszentren sowie arbeitsmarktpolitische Institutionen wie die Bundesagentur für Arbeit – mit dem Ziel, die berufliche Orientierung und Übergangsprozesse junger Menschen ganzheitlich zu fördern (vgl. Schröder, Bienengräber, Retzmann u. a. 2021, S. 239). Diese heterogene Zusammensetzung bringt erhebliche kommunikative und koordinative Anforderungen mit sich, da die Berufsorientierung als kollektive Verantwortung von diversen Akteursgruppen anzusehen ist (vgl. Diettrich & Kohl 2024, S. 10). Für eine erfolgreiche interprofessionelle Kooperation bedarf es spezifischer Kompetenzen, die es dem Bildungspersonal ermöglichen, kohärente Bildungsprozesse und abgestimmte Maßnahmen zu gestalten. Hierbei sind Fähigkeiten in der Organisation und Moderation kollaborativer Prozesse essenziell, um die Kontinuität der Berufsorientierung über verschiedene Lernorte hinweg sicherzustellen. Vor allem die Schnittstellen zwischen schulischen und betrieblichen Kontexten, die oft durch unterschiedliche Strukturen, Zielsetzungen und Kultur geprägt sind, erfordern Fachkräfte, die durch professionelles Handeln Brücken bauen und nachhaltige Kooperationsstrukturen etablieren können. Diese Kompetenz zur Lernortkooperation bildet daher eine Schlüsselanforderung für das Bildungspersonal in BOA und ist untrennbar mit der professionellen Ausgestaltung der Berufsorientierung verbunden (vgl. Kaufhold, Weyland, Stratmann u. a. 2024, S. 21).

Darüber hinaus sind interpersonale Kompetenzen, insbesondere in den Bereichen Teamentwicklung, Konfliktmanagement und kulturelle Sensibilität, unerlässlich für die Steuerung multiprofessioneller Kooperationen. Das Bildungspersonal muss in

der Lage sein, die unterschiedlichen Perspektiven und institutionellen Rahmenbedingungen der beteiligten Akteure zu integrieren und eine konstruktive Arbeitsatmosphäre zu fördern, die eine reibungslose Zusammenarbeit ermöglicht (vgl. Diettrich & Jahn 2008, S. 18). Die systematische Förderung der sozialen Kompetenzen steigert nicht nur die Effizienz der Berufsorientierungsangebote, sondern trägt auch zur Qualität und zur Passgenauigkeit der Unterstützung bei, die Jugendlichen in ihrem beruflichen Orientierungsprozess geboten wird.

Trotz der hohen Anforderungen an interprofessionelle Kooperation und Kommunikation fehlt es vielen Fachkräften an den notwendigen Kompetenzen, um effektiv über institutionelle und disziplinäre Grenzen hinweg zu agieren. Berufliche Orientierungsangebote erfordern eine enge Abstimmung und Integration unterschiedlicher Perspektiven von Akteuren wie Schulen, Betrieben und arbeitsmarktpolitischen Organisationen. Hier zeigt sich jedoch häufig ein Mangel an strukturell verankerter Qualifizierung, die Fachkräften systematisch das Wissen und die Fähigkeiten vermittelt, die für eine koordinierte und abgestimmte Zusammenarbeit notwendig sind. Eine weitere Problematik besteht in der Diversität der beteiligten Akteure, die zum einen unterschiedliche fachliche Hintergründe und zum anderen institutionelle Ziele und Arbeitsmethoden in die Berufsorientierung einbringen. Diese Heterogenität erschwert den Aufbau stabiler und effektiver Kooperationsbeziehungen, da oft keine einheitlichen Standards oder gemeinsamen Schulungsformate existieren, die eine konsistente Handlungsweise fördern (vgl. Diettrich & Kohl 2024). Dies führt dazu, dass Bildungsprozesse häufig fragmentiert und inkonsistent sind, was sich negativ auf die Übergangsbegleitung von Jugendlichen auswirkt (vgl. Kaufhold, Weyland, Stratmann u. a. 2024, S. 133 f.). Zusätzlich stellt die fortschreitende Digitalisierung eine weitere Herausforderung dar, da digitale Technologien zunehmend zur Kommunikations- und Koordinationsbasis in multiprofessionellen Teams werden. Viele Fachkräfte im Bildungssystem sind jedoch nicht hinreichend auf den Einsatz digitaler Tools vorbereitet, was zu Schwierigkeiten in der mediengestützten Zusammenarbeit führen kann. Die fehlende digitale Kompetenz des Bildungspersonals erschwert die Nutzung gemeinsamer Plattformen für den Datenaustausch und die Dokumentation, was wiederum die Kohärenz und Transparenz in der Berufsorientierungsarbeit beeinträchtigt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, digitale Kompetenzen stärker in die Qualifizierungskonzepte für Bildungspersonal zu integrieren, um die lernortübergreifende Zusammenarbeit nachhaltig zu verbessern (vgl. Kohl, Faßhauer & Diettrich 2021, S. 17).

Eine besondere Problemstellung, die sich in pädagogischen Berufsorientierungsangeboten darüber hinaus äußert, sind heterogene Zielperspektiven der unterschiedlichen Bezugsgruppen (vgl. hierzu Bigos 2020; Ohlemann 2021). Die unterschiedlichen Zielperspektiven der an der Berufsorientierung beteiligten Akteure erzeugen im Prozess der Berufsorientierung ein erhebliches Spannungsfeld, da jede Berufsgruppe ihre spezifischen institutionellen Ziele und Aufträge mitbringt. Lehrkräfte an Schulen stehen z. B. vor der Herausforderung, die Berufsorientierung curricular zu verankern und den Jugendlichen theoretische wie praktische Kompetenzen zu vermitteln, die sie optimal auf den Übergang in den Beruf vorbereiten. Sie verfolgen dabei primär das



Ziel, die berufliche Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern und deren individuellen Berufsfindungsprozess zu begleiten (vgl. Bigos 2020, S. 59). Diese pädagogische Ausrichtung steht in gewisser Weise im Kontrast zu den Interessen der Betriebe, die sich häufig auf die Gewinnung und Auswahl geeigneter Auszubildender konzentrieren. Für Unternehmen steht die Identifikation und Ansprache potenzieller Nachwuchskräfte im Mittelpunkt, oft mit einem klaren Fokus auf die spezifischen Anforderungen der betrieblichen Ausbildung und der eigenen Nachwuchssicherung. Somit rücken aus betrieblicher Perspektive das Ausbildungsmarketing und die Suche nach besonders motivierten und qualifizierten Jugendlichen in den Vordergrund, was unter Umständen zu einer selektiven Sichtweise auf die Jugendlichen führt (vgl. Kaufhold, Weyland, Stratmann u. a. 2024, S. 21). Die Bundesagentur für Arbeit (BA) mit dem Angebot der Berufsberatung erweitert die Heterogenität der Zielperspektiven im Berufsorientierungsprozess: Ihre zentrale Aufgabe liegt in der Vermittlung und Integration von Jugendlichen in den Arbeitsmarkt. Berufsberatende haben die Aufgabe, nicht nur umfassende Informationen über berufliche Angebote, Ausbildungs- und Entwicklungswege bereitzustellen, sondern auch gezielt die Arbeitsmarktintegration der Jugendlichen zu befördern (vgl. Giek & Seifried 2023, S. 117). Die Vermittlungsarbeit der BA zielt darauf ab, junge Menschen passend zu ihrer Qualifikation und ihren Interessen in den Arbeitsmarkt zu integrieren und dabei regionale Bedarfe zu berücksichtigen (vgl. hierzu u. a. Giek & Seifried 2023; Weyland, Ziegler, Driesel-Lange u. a. 2021). Diese zielgerichtete Orientierung an Vermittlungsquoten und regionalen Beschäftigungsstrukturen kann jedoch zu Zielkonflikten führen, wenn die individuellen Berufswünsche bzw. die Förderung individueller Berufswege und den damit verbundenen Lern- und Entwicklungsprozessen regionalen Arbeitsmarktbedarfen und Vermittlungsperspektiven gegenüberstehen. Die divergierenden Perspektiven und Aufträge der beteiligten Akteure können im Berufsorientierungsprozess zu Spannungen führen und die Kohärenz der Angebote beeinträchtigen. So ergibt sich aus den unterschiedlichen institutionellen Prioritäten eine gewisse Diskrepanz zwischen der schulischen Begleitung des Berufswahlprozesses, der betrieblichen Fokussierung auf spezifische Qualifikationsprofile und dem arbeitsmarktpolitischen Integrationsanspruch der BA. Dies erschwert Bildungspersonen in den jeweiligen Institutionen dann, eine gemeinsame Strategie zu entwickeln und abgestimmte Maßnahmen anzubieten, die sowohl die individuelle Eignung und Interessen der Jugendlichen berücksichtigen als auch die Anforderungen des Arbeitsmarkts und der Ausbildungsbetriebe im Blick haben.

Hinzu kommt: Neben den institutionell heterogenen Zielstellungen der Akteursgruppen findet sich in diesen (institutionell gearteten) Angeboten häufig ein Konglomerat an Bildungspersonal mit unterschiedlich ausgeprägten Bezügen zur Berufsorientierung, mit diversen Qualifizierungshintergründen und Professionsverständnissen (vgl. Krause i. E.; Ohlemann 2021, S. 21). Der Beitrag fokussiert dabei vorrangig pädagogische Berufsorientierungsangebote, weniger alltägliche Berufsorientierungsgelegenheiten. In diesen institutionellen Berufsorientierungsangeboten sind verschiedene Akteursgruppen damit beauftragt, Jugendliche in ihrem Prozess der Berufsorien-

tierung zu unterstützen (pädagogisches Argument). Sie sind dabei oft im schulischen Kontext verankert (vgl. hierzu u. a. Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023). Die Zielgruppe der Berufsorientierungsangebote setzt sich primär aus verschiedenen Akteursgruppen zusammen, darunter Lehrkräfte aus allgemeinbildenden und beruflichen Schulen, Berufsberatende der Bundesagentur für Arbeit im Bereich der Berufsberatung vor dem Erwerbsleben (BBvE), (sozial-)pädagogisches Personal in überbetrieblichen Bildungsstätten sowie Fachkräfte der Jugendhilfe und Schulsozialarbeit. Zudem gehört das betriebliche Ausbildungspersonal zu dieser Gruppe. Alle diese Akteure eint das pädagogische Ziel, Jugendliche im Berufsorientierungsprozess zu unterstützen, weshalb sie als pädagogisches Bildungspersonal definiert werden können (vgl. Dick, Marotzki & Mieg 2016). Auch wenn nicht alle eine traditionelle pädagogische Ausbildung im klassischen Sinne haben – beispielsweise Berufsberatende oder betriebliche Ausbildungskräfte –, lassen sich diese aufgrund ihrer pädagogisch orientierten Aufgaben dennoch dieser Gruppe zuordnen (vgl. Ohlemann 2021).

Trotz des gemeinsamen pädagogischen Auftrags unterscheiden sich die Aufgaben und Rollenerwartungen innerhalb der Akteursgruppen erheblich. Diese Vielfalt ist teils auf uneindeutige oder teils einseitige institutionelle Verortungen zurückzuführen, was an zahlreichen Beispielen erkennbar ist: So variieren je nach Bundesland die Fächer, in denen berufsorientierende Inhalte im Schulcurriculum angesiedelt sind. In manchen Fällen gibt es spezialisierte Lehrkräfte, die vollständig auf Berufsorientierung ausgerichtet sind (vgl. Ohlemann 2021). Ähnlich verhält es sich im betrieblichen Bereich, wo oft keine klar definierte Position für die Berufsorientierung existiert (vgl. Bylinski 2014).

Zudem bestehen differierende Rollenerwartungen und Zielsetzungen. Die Berufsberatung beispielsweise fokussiert sich auf die Arbeitsmarktintegration und verfolgt eine Vermittlungsstrategie, die Jugendliche und regionale Arbeitsmarktbefürworter zusammenbringt. Betriebliche Akteure wiederum sehen in der Berufsorientierung eine Chance, ihr Ausbildungsmarketing zu stärken und qualifizierte Auszubildende für den eigenen Betrieb zu gewinnen. Diese unterschiedlichen Zielperspektiven spiegeln sich in der Praxis wider und beeinflussen die jeweiligen Ansätze und Methoden (vgl. Diettrich & Kohl 2024, S. 11).

Auch die Tätigkeitsfelder und Aufgabenbereiche variieren stark. Sie umfassen unter anderem die Diagnose und Förderung von Kompetenzen, die Begleitung und Unterstützung der Lernenden, das Aufzeigen und Entwickeln von Lernmöglichkeiten sowie das Lehren und Beurteilen. Besonders sozialpädagogisches Fachpersonal nimmt dabei oft eine umfassende, generalistische Rolle ein und agiert als Netzwerker und Vermittler im Übergangsprozess (vgl. Dick, Marotzki & Mieg 2016). Ihre Aufgabe als „Mittler im Übergangsgeschehen“ verdeutlicht die komplexen Anforderungen und die Notwendigkeit zur flexiblen Anpassung an unterschiedliche Kontexte (vgl. Bylinski 2014, S. 54). Das Aufgabenprofil des pädagogischen Bildungspersonals in der Berufsorientierung lässt sich grundsätzlich in zwei Hauptkategorien unterteilen: (1) Individualisierte Aufgaben, die eine biografieorientierte Unterstützung und Begleitung der Jugendlichen erfordern. Diese umfassen die Planung und Durchführung spezifischer

Lernsituationen und die kontinuierliche Bereitstellung neuer Lernanlässe und -umgebungen (vgl. Bylinski 2014, S. 10). (2) Systemische und organisationale Aufgaben, die sich auf die Lernortkooperation und die multiprofessionelle Zusammenarbeit konzentrieren, da Berufsorientierung oft im Kontext regionaler Netzwerke und in Kooperation mit verschiedenen Akteuren erfolgt (vgl. Krause 2023). Dies erfordert insbesondere intermediäre sowie intra- und intersystemische Kompetenzen (vgl. Bylinski 2014). Ein weiterer Aspekt im Tätigkeitsfeld des Bildungspersonals ist der Einfluss der Digitalisierung, die sowohl die Informationsvermittlung als auch erste berufliche Erkundungen erheblich verändert. Digitale Technologien ermöglichen eine schnelle und einfache Informationsbeschaffung und bieten neue Optionen für realitätsnahe Erkundungsformate. Dadurch erweitern sich die Angebote, es werden zudem neue didaktische Kompetenzen erforderlich, um digitale Instrumente effektiv einzubetten und reflektiert zu nutzen. Das Bildungspersonal ist daher gefordert, digitale Berufsorientierungsangebote aktiv in ihre Praxis zu integrieren und gleichzeitig sich selbst kontinuierlich an den digitalen Wandel anzupassen, um ihrer Rolle als „Wegbereiter von Wandel und Transformation“ (vgl. Dietrich & Kohl 2024, S. 10) gerecht zu werden.

Das multidimensional anspruchsvolle Aufgabenfeld, mit dem das Bildungspersonal in Berufsorientierungsangeboten konfrontiert ist, sowie die Heterogenität der (beruflichen) Hintergründe, der Tätigkeitsfelder und des damit verbundenen Professionsverständnisses stellen die Frage nach der Qualifizierung des Bildungspersonals. Krause (i. E.) skizziert in seiner Analyse grundständiger Ausbildungs- bzw. Studienangebote der jeweiligen Akteursgruppen eine stark unterrepräsentierte Qualifizierung des Bildungspersonals, das am häufigsten in Studiengängen der Lehrkräfteausbildung zu finden ist. Eine Fokussierung auf Berufsorientierung als zukünftiges Tätigkeitsfeld und damit als ein Teil der erforderlichen Ausbildungs- und Studienprozesse ist hingegen bei den sozialpädagogischen Fachkräften sowie den betrieblichen Akteuren (z. B. Ausbilder:in) nicht verankert. Dabei fehlt es in den jeweiligen grundständigen Ausbildungs-, Studien- und Qualifizierungsprozessen grundlegend an Themenschwerpunkten wie der multiprofessionellen Zusammenarbeit bzw. dem Agieren in heterogenen Kontexten (vgl. Bylinski 2014, S. 129 f.), einer ganzheitlichen Betrachtung von Berufsorientierungsangeboten und deren Einfluss auf berufsbiografische Gestaltungsprozesse oder den intra- oder intersystemischen Verständigungskompetenzen, z. B. in Bezug auf den Aufbau und die Weiterentwicklung einer (lernortkooperativen) Zusammenarbeitskultur (vgl. Bylinski 2014, S. 129 ff.).

Eine kontrastierende Fallanalyse der grundständigen Ausbildungs-, Studiums- oder Qualifizierungsprozesse (vgl. Krause i. E.) zeigt auf, dass Berufsorientierung in den grundständigen Bildungsgängen nur punktuell verankert ist, was zu uneinheitlichen Orientierungs- und Qualifizierungsprozessen führt. Besonders auffällig ist, dass sozialpädagogische Fachkräfte in ihren Studiengängen kaum auf Berufsorientierung vorbereitet werden, was Fragen nach systematisierten Qualifizierungsansätzen für diese Zielgruppe aufwirft. Während allgemeinbildende Schulen primär die individuelle Lernprozessgestaltung übernehmen (vgl. Ohlemann 2021; Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023; Bigos 2020), steht für das nichtschulische Bildungs-

personal die Herausforderung im Vordergrund, Berufsorientierung häufig nur als Teilaufgabe zu integrieren. Ein kohärenter Qualifizierungsansatz für Berufsorientierung wäre jedoch erforderlich und könnte durch ein Laufbahnmanagement-Modell, das professionelle Lerngemeinschaften und authentische Lernkontexte schafft, realisiert werden (vgl. Diettrich & Kohl 2024). Besonders wichtig ist dabei die multiprofessionelle Zusammenarbeit, da Berufsorientierung eine lernortübergreifende Aufgabe darstellt (vgl. Krause 2023). Eine modulare, praxisorientierte Qualifizierung, die bereits in der Ausbildung ansetzt und branchen- sowie zielgruppenbezogene Inhalte integriert, würde den spezifischen Qualifizierungsbedarf der unterschiedlichen Akteursgruppen systematisch adressieren (vgl. Diettrich & Kohl 2024).

Für das Ziel der Konzeption eines neuartigen Berufsorientierungsmodells bzw. eines damit verbundenen Berufsorientierungsangebots zeichnet sich die Frage nach flankierenden qualifizierenden Angeboten für das beteiligte Bildungspersonal damit als zentraler Gelingensfaktor. Hierbei soll (1) das in den jeweils zu konzipierenden Angeboten beteiligte multiprofessionelle Bildungspersonal qualifiziert und sollen (2) damit gleichzeitig Inhalte und didaktische Settings geschaffen werden, die in der Modellierung als Grundlage dienen und somit mögliche Anwendungsszenarien des Modells (bundesweit oder in anderen Regionen als der pilotierten) didaktisch flankieren.

### Grundsystematik eines Qualifizierungskonzepts für neuartige Berufsorientierungsangebote

Das vorgeschlagene Qualifizierungskonzept für das Bildungspersonal mit Bezug zu (pädagogischen) Berufsorientierungsangeboten ist iterativ-zyklisch angelegt und findet in konkreten Berufsorientierungskontexten statt. Es ist als solches anwendbar für Qualifizierungsanlässe, die bereits auf ein curricular verankertes Berufsorientierungsangebot (bspw. in Schulen oder bei einem Bildungsträger) aufbauen können oder auf jene, die derartige Verankerung der Berufsorientierungsangebote in einem Curriculum planen/konzipieren. Es beruht dabei grundlegend auf unterschiedlichen Grundsystematiken, die nachfolgend dargestellt werden sollen:

- (1) **Multiprofessioneller Ansatz der Akteurs-Kooperation:** Das Qualifizierungskonzept versteht sich als ein Angebot für das gesamte Bildungspersonal mit Beteiligung an (institutionellen) Berufsorientierungsangeboten. Es betont die besonderen akteurs- und tätigkeitsspezifischen Expertisen der jeweils Beteiligten und die Synergie dieser multiprofessionellen Expertinnen und Experten. Je nachdem, in welcher Institution es verankert werden soll, bietet es einen lernortkooperativen Ansatz, in dem nicht rein gruppenspezifisch qualifiziert werden soll (bspw. nur im Sinne einer Lehrkräftequalifizierung). Damit bündelt es die bereits bestehenden Expertisen und gibt die direkte Möglichkeit, innerhalb der eigenen regionalen Angebotslandschaft zentrale Expertisen miteinander zu verknüpfen. Dies zielt vor allem auf die Kompetenzen des Agierens in heterogenen Kontexten ab (vgl. Bylinski 2014, S. 129 ff.). Konkret ermöglicht es den Erwerb und die Entwicklung interdisziplinärer Dolmetscherkompetenzen (institutionsübergreifende Zusammenarbeit) und der interdisziplinären (multiprofessionellen) Zusammenarbeit.

- (2) **Regionaler Qualifizierungsbezug in der regionalen Berufsorientierungslandschaft:** Die multiprofessionelle Zusammenarbeit findet in der Praxis in einem regional begrenzten Kontext statt. Je nach regionalem Berufsorientierungsangebot können so einerseits die bereits bestehenden regionalen pädagogischen Angebote sinnvoll gebündelt und ggf. zu einem Curriculum verbunden werden. Andererseits lässt sich in einer engen lernortkooperativ-regionalen Ausrichtung schnell auf entstehende Bedarfe der jeweiligen Akteursgruppen (hinsichtlich des Qualifizierungsbedarfs des Bildungspersonals) oder Bedarfe an neuen Berufsorientierungsangeboten reagieren. Im Fokus stehen hierbei mit Bezug auf die Berufsorientierungslandschaft in der Region die Identifizierung und Unterstützung von regionalen Strukturentwicklungsprozessen (vgl. Bylinski 2014) und dem damit verbundenen Kompetenzausbau des Bildungspersonals.
- (3) **Curriculare Verankerung als Aufgabe für das Bildungspersonal:** Je nach regionalem Bezug ist die curriculare Verankerung eines (ganzheitlichen) Berufsorientierungsansatzes und die Ausgestaltung mit den jeweiligen Berufsorientierungsangeboten eine zentrale Aufgabe für Schulen (vgl. Bigos 2020; Ohlemann 2021) oder aber auch für die Bundesagentur für Arbeit (im Rahmen des Berufsberatungskonzepts vor dem Erwerbsleben, vgl. hierzu Giek & Seifried 2023) oder regional tätigen Bildungsdienstleistern (vgl. hierzu u. a. Krause 2023). Wie im vorherigen Kapitel bereits skizziert wurde, ist die Notwendigkeit eines curricularen Knotenpunkts der (lernortübergreifenden) Berufsorientierung ein zentrales Merkmal. Dies ist eng verbunden mit einer strukturellen Offenheit im Handlungsfeld des Übergangs Schule – Beruf. Der Netzwerkknott, der sich vorrangig mit Aufgaben des Aufbaus und der Weiterentwicklung einer Zusammenarbeitskultur (vgl. Bylinski 2014) beschäftigt, erfordert einen systematischen, aber kontextuellen Kompetenzaufbau vom tätigen Bildungspersonal.
- (4) **Konsistente Begleitstrukturen für heterogene jugendliche Berufsorientierungsprozesse:** Der Vorteil einer curricularen Verankerung besteht auf Angebotsebene vorrangig darin, ein ganzheitliches und langfristiges Angebot für Jugendliche zur Verfügung stellen zu können. Dies ermöglicht konsistente Begleit- und Unterstützungsstrukturen und eine langfristige und multiprofessionelle Unterstützung von Lernprozessen (vgl. Bylinski 2014). Diese zentralen Kompetenzanforderungen an Bildungspersonal in berufsorientierenden Angeboten fokussieren multiprofessionelle, vor allem aber konsistente Begleitstrukturen und die damit verbundene pädagogische wie beraterische Unterstützung der Jugendlichen. Die Bündelung von Einzelangeboten ermöglicht hierbei eine bessere Zusammenarbeit der Lernorte und rekurriert auf unterschiedliche Expertisen des Bildungspersonals.

Das Qualifizierungskonzept ist eng verbunden mit den (institutionellen) Berufsorientierungsangeboten, die es a) innerhalb eines institutionellen Rahmens (z. B. schulische BOA, BO-Veranstaltungen der BA) oder b) bereits institutionsübergreifend in der Region stattfinden bzw. geplant sind. Es bietet daher konzeptionell eine Qualifizierung

des beteiligten Bildungspersonals am konkreten Beispiel und der konkreten pädagogischen Praxis. Es soll dabei direkt an die jeweiligen Berufsorientierungsmaßnahmen angebunden sein, sodass das Qualifizierungskonzept zyklische Wiederholungen zur Qualifizierung neuer Akteure und darüber hinaus zur iterativen Anpassung und Weiterentwicklung des eigentlichen Qualifizierungskonzepts bzw. des Berufsorientierungsangebots beinhaltet. Ein Qualifizierungszyklus besteht dabei im Wesentlichen aus fünf Qualifizierungsthemen, die im Sinne der lernortkooperativen Zusammenarbeit direkt an das jeweilige Berufsorientierungsangebot bzw. das Curriculum gebunden sind.

## **5.4 Das Konzept der Frühausbildung – Ein langfristig angelegtes, vertieftes Berufsorientierungsangebot**

Auf Basis der theoretischen Vorüberlegungen ist ein neuartiges Berufsorientierungsmodell im Projekt entwickelt worden, das sich aus unterschiedlichen Elementen bzw. Bausteinen zusammensetzt.

Die methodische Vorgehensweise zur Entwicklung basiert auf einem mehrstufigen Design, das qualitative und quantitative Ansätze vereint, um ein möglichst umfassendes Verständnis der Anforderungen an neue Berufsorientierungsangebote zu bewirken. Dadurch wird sichergestellt, dass sowohl bestehende Angebote als auch innovative Lösungsansätze zur Förderung der Berufswahlkompetenz empirisch validiert werden.

### **Stufe I: Erhebung von Anforderungsspezifikationen durch Experteninterviews**

Zunächst wurden qualitative leitfadengestützte Experteninterviews mit Lehrkräften und betrieblichen Vertreterinnen und Vertretern (N = 61) durchgeführt, um die spezifischen Anforderungen an Berufsorientierungsangebote zu identifizieren. Kernthemen im Interview waren berufliche Handlungsanforderungen, Ausbildungsschnittstellen und berufswahlrelevante Herausforderungen. Die Auswertung dieser Interviews erfolgte nach der qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2016; Kuckartz 2018) und orientierte sich methodisch am Berufswahlkompetenzmodell des Thüringer Berufsorientierungsmodells (ThüBOM) (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Die inhaltsanalytische Auswertung zielte darauf ab, zentrale Themen und Muster hinsichtlich der Erwartungen und Anforderungen an die Berufswahlprozesse herauszuarbeiten und eine fundierte Basis für die nachfolgende Entwicklung neuer Angebote zu schaffen.

### **Stufe II: Analyse bestehender Berufsorientierungsangebote**

In einem zweiten Schritt sind bestehende Berufsorientierungsmaßnahmen und -programme innerhalb der Fokusregion (Ostbayern) untersucht worden. Dabei erfolgte eine kriteriengestützte Sekundäranalyse (vgl. Hoffmann 2018; Mayring 2016) von insgesamt 53 bestehenden BO-Maßnahmen, um Leerstellen in Bezug auf die Förderung

spezifischer Berufswahlkompetenzen zu identifizieren. Diese Analyse stützte sich ebenfalls auf das Thüringer Berufswahlkompetenzmodell (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010), das als Referenzmodell diente, um die in den aktuellen Angeboten behandelten Kompetenzfacetten zu überprüfen. Ergänzt wurde diese Analyse durch eine Bedarfsanalyse hinsichtlich der Durchführungsbedingungen, der didaktischen Ausrichtung sowie der organisatorischen Rahmenbedingungen zukünftiger Berufsorientierungsangebote. Diese Erkenntnisse wurden wiederum durch 26 Experteninterviews mit Lehrkräften und betrieblichen Akteuren ergänzt, um ein praxisnahes Verständnis der Gelingensbedingungen für neue Angebote zu entwickeln.

### **Stufe III: Erprobung und Evaluation des Pilotmodells „Frühausbildung“**

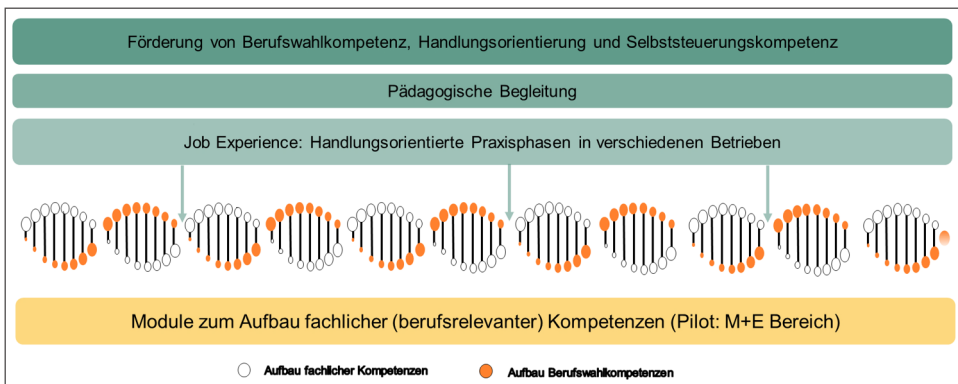
Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse wurde das Konzept der Frühausbildung entwickelt und im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts „Allianz für berufliche Bildung in Ostbayern“ (ABBO) implementiert. In einem Längsschnitt wurde die Entwicklung der Berufswahlkompetenzen der teilnehmenden Jugendlichen über drei Messzeitpunkte hinweg evaluiert. Die erste Pilotphase umfasste 30 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, von denen 26 bis zum Ende der ersten Pilotphase begleitet wurden. In der zweiten Phase nahmen 25 Teilnehmende sowie eine Kontrollgruppe von 36 Schülerinnen und Schülern teil. Ergänzt wurde die quantitative Selbsteinschätzung durch qualitative Transferbefragungen, in denen die Lernfortschritte und Transfererfahrungen der Jugendlichen erhoben wurden. Parallel dazu fand eine Prozessevaluation der praktischen Umsetzung der Frühausbildung statt ( $n = 55$ ), um Erkenntnisse über die organisatorische und didaktische Durchführung der Maßnahme zu gewinnen.

### **Stufe IV: Rekonstruktion von subjektiven Berufswahlprozessen**

Um die Erkenntnisse aus den quantitativen Erhebungen zu ergänzen und zu vertiefen, wurden im Rahmen der vierten Forschungsphase biografisch-narrative Interviews mit 18 Jugendlichen durchgeführt. Diese qualitativen Interviews basierten auf den Ansätzen der biografischen Rekonstruktionsforschung und zielten darauf ab, die individuellen Dispositionen und Herausforderungen der Jugendlichen während ihres Berufswahlprozesses detailliert zu erfassen. Durch diese Interviews konnte ein tieferes Verständnis der subjektiven Sichtweisen und Erfahrungen der Jugendlichen in Bezug auf die Komplexität des Übergangsprozesses von der Schule in den Beruf gewonnen werden.

### **Modellbeschreibung**

Das im Rahmen des Projekts ABBO entwickelte Konzept der Frühausbildung zielt darauf ab, die Berufswahlkompetenzen der Jugendlichen in einem frühen Stadium zu fördern. Der Kern des Modells besteht in der Verzahnung von beruflichen Orientierungsphasen und Inhalten aus den Ausbildungsordnungen der industriellen Metall- und Elektroberufe. Hierdurch sollen Jugendliche bereits während der Schulzeit einen intensiven und realistischen Einblick in die berufliche Praxis erhalten.



**Abbildung 14:** Das Konzept der Frühausbildung (modelliert) (Quelle: eigene Darstellung)

Die Frühausbildung ist als einjähriges Angebot konzipiert, das sowohl fachliche Lernmodule als auch praxisnahe Tätigkeiten in verschiedenen Betrieben umfasst. Zu den Lerninhalten gehören insgesamt sieben inhaltliche Module zu Fachthemen aus den Ausbildungsordnungen der industriellen Metall- und Elektroberufe wie Fügetechnik, Programmierertechnik oder Beschichtungstechnik. Die Handlungsorientierung wird dabei über berufspraktische Tätigkeiten realisiert sowie durch einen hohen Grad an Explorationsräumen, die den Jugendlichen zur Verfügung gestellt werden: Zusätzlich wird ein „4-Gewinnt“-Spiel (Gesamtprojekt) erstellt, worüber erlernte Inhalte wie z. B. 3D-Druck ergebnisorientiert zur praktischen Anwendung kommen. Gleichzeitig wird die Selbststeuerung gefördert, indem die Jugendlichen ihre eigenen Lernziele formulieren und den Verlauf ihrer Praktika eigenverantwortlich planen und reflektieren. Dieses Konzept der Frühausbildung bietet den Jugendlichen vielfältige Erprobungsräume, die es ihnen ermöglichen, praktische Erfahrungen in unterschiedlichen Berufsfeldern zu sammeln. Neben den inhaltlichen Modulen, die für sich stehend den Jugendlichen in Form von Tagesprojekten Erprobungsräume bieten, zielt die Frühausbildung vor allem auf praktische Erprobungsräume. Die pädagogische Begleitung sorgt dafür, dass die erworbenen Erfahrungen systematisch reflektiert und in den Berufswahlprozess integriert werden können. Damit trägt das Modell der Frühausbildung dazu bei, sowohl die Handlungsorientierung als auch die Selbststeuerung der Jugendlichen im Berufswahlprozess zu fördern. Das Modell wurde in den Schuljahren 2022/2023 und 2023/2024 in der Region Oberpfalz pilotiert und formativ evaluiert.

Die Frühausbildung geht als langfristiges, ganzheitliches Berufsorientierungsangebot auf unterschiedliche Bedarfe aus der Region sowie auf Handlungsbedarfe, die in aktuellen Forschungsdiskursen beschrieben sind, ein. Sie ist dabei eng an den bisherigen konzeptionellen wie empirischen Überlegungen ausgerichtet.

(1) *Bedarf nach durchgängiger Berufsorientierung:* Die Frühausbildung ist als schulformübergreifendes Berufsorientierungsangebot über ein ganzes Schuljahr konzipiert und richtet sich an Jugendliche im Alter von 14 bis 16 Jahren. Sie richtet sich an 8. Klassen der Mittel- und Hauptschulen, an 9. Klassen der Real-, Ober- oder Wirtschaftsschu-



len sowie die in der Region vorhandenen 9. Klassen der Wirtschaftsschulen. Darüber hinaus zielt die Frühausbildung auf Jugendliche der 10. Klassenstufe an Gymnasien ab. Die Frühausbildung setzt konzeptionell auf ersten berufsorientierenden Angeboten, vor allem dem Berufsorientierungsprogramm (BOP), auf. Aus Sicht der Jugendlichen ist es ein wichtiger Baustein, sich langfristig a) mit der Berufswahl auseinanderzusetzen und b) spezifische berufsübergreifende Tätigkeiten über einen längeren Zeitraum einmal auszuprobieren. Letzteres erfordert jedoch eine Erstorientierung, die bspw. im Rahmen der schulischen Berufsorientierungsangebote in den vorherigen Klassenstufen stattgefunden hat. Dies ermöglichte in beiden Piloten eine zielgenaue Ansprache und Bewerbung der Jugendlichen, die Interesse an technischen Berufen der Metall- und Elektrobranche zeigen. Die Jugendlichen werden während der gesamten Frühausbildung über ein Schuljahr durch den Bildungsdienstleister und durch ein multiprofessionelles Team des Berufsorientierungsnetzwerkes der Region begleitet. Schüler-Azubi-Coaches, pädagogisches Personal, Berufsberatende, Lehrkräfte, Ausbildende und Auszubildende stehen den Jugendlichen unterstützend bei Fragen zur Seite, geben Feedback und lösen Reflexionsanlässe bei den Jugendlichen aus.

(2) *Reflexion in Berufsorientierungsprozessen:* Die Reflexions- und Unterstützungsmechanismen sind über das gesamte Schuljahr iterativ-zyklisch angeordnet und basieren im Wesentlichen auf der Bereitschaft der multiprofessionellen Akteure/Kooperationspartner, für Rückfragen, Gesprächsbedarfe etc. zur Verfügung zu stehen sowie wiederkehrenden konzeptionell verankerten Begleit- und Reflexionsanlässen.

Beispiel: So finden im Kontext der betrieblichen Praxisphasen im Vorfeld Einzel- und Gruppengespräche statt, in denen Jugendliche für sich erarbeiten und dann in der Gruppe diskutieren sollen, mit welchen Erwartungen sie an die nächste betriebliche Praxisphase gehen, welche Ziele sie verfolgen, was sie unbedingt in dieser Phase für sich inhaltlich (berufsspezifisch) klären bzw. machen wollen und was sie aus Sicht ihrer Berufswahl noch in dieser Praxisphase erledigen wollen. Diese Ergebnisse werden in der Gruppe mit Berufsberatenden, Lehrkräften sowie dem pädagogischen Personal diskutiert. Im Nachgang an die betriebliche Praxisphase werden diese wiederum mit Vertreterinnen und Vertretern aus der betrieblichen Praxis reflektiert. Einerseits geben die Betriebe bzw. die dortigen Ausbilder Rückmeldungen zu den betrieblichen Praxisphasen, andererseits reflektieren diese gemeinsam mit den Jugendlichen, ob die vorher festgelegten Ziele erreichbar waren/erreicht wurden/besser in der nächsten Praxisphase umgesetzt werden können etc.

Während des gesamten Schuljahres steht eine enge Betreuung der Jugendlichen durch die verschiedenen Akteure im Fokus.

(3) *Netzwerk aus unterschiedlichen Kooperationspartnern:* Das Netzwerk stellt einen zentralen Knotenpunkt des Konzeptes der Frühausbildung dar, weil dort im Sinne der Lernortkooperation (vgl. Kapitel 5.2) ein multiprofessioneller Kooperationsansatz verfolgt wurde. In der Frühausbildung stand daher der Ausbau eines multiprofessionellen und auf vielen verschiedenen Institutionen basierenden Kooperationsnetzwerks

im Fokus. Hierzu zählen Schulen (aller Schulformen), Betriebe (die z. B. Plätze für betriebliche Praxisphasen anbieten), die Bundesagentur für Arbeit (speziell die Berufsberatung), weitere regionale Netzwerke und überbetriebliche Bildungsdienstleister. Dieses Netzwerk hat mehrere Vorteilebenen: Auf der inhaltlichen Ebene lebt diese Lernortkooperation durch die aktive Beteiligung der unterschiedlichen Akteure im jeweiligen Rahmen. So sind z. B. Berufsberatende der BA an Veranstaltungen vor Ort beteiligt, um konkrete Rückfragen und Bezüge zur Berufswahl mit dem weiteren Angebot der BA zu verknüpfen oder konkrete berufswahlrelevante Fragen zu beantworten. Die jeweiligen Expertisen, sowohl inhaltlich (so sind bspw. Betriebe in den Konzeptionsprozess der Frühausbildung einbezogen worden) als auch didaktisch-methodisch mit Bezug zur Berufsorientierung, sind hierbei ein zentraler Erfolgsfaktor. Der Aufwand der Beteiligung ist dabei je nach Ressourcen der Netzwerkpartner adaptierbar und greift durch die Netzwerksteuerung und das Management des Bildungsdienstleisters vor Ort sinnvoll auf bestehende Strukturen/Inhalte/Materialien etc. zurück. Dies erfordert im Vorfeld zwar hohe Abstimmungsprozesse, während der pilotierten Durchläufe zeigten die Effekte bei den Jugendlichen jedoch, dass dieser Aufwand auch durch die Kooperationspartner als sinnvoll wahrgenommen wurde.

(4) *Bedarf des Methodenmix*: Dies liegt unter anderem daran, dass die Frühausbildung als multimodales und multimethodisches Berufsorientierungsangebot konzipiert ist. Sie besteht aus unterschiedlichen didaktischen, methodischen und medialen Bausteinen:

#### *Web Based Trainings (WBT)*

Web Based Trainings (WBTs) ermöglichen den Jugendlichen ein selbstgesteuertes, zeit- und raumunabhängiges Lernen mit dem Ziel der Flexibilisierung des Lernprozesses. Die Lerninhalte werden den Teilnehmenden über die Lernplattform (LMS) LUMIS bereitgestellt. Während dieses Lernprozesses können die Jugendlichen einen Werkstattpartner wählen, der sie über den gesamten Lernprozess begleitet und online Feedback gibt. Die WBTs zeichnen sich durch ein hohes Maß an Interaktionen aus und ermöglichen den Lernenden einen unterhaltsamen Wissensaufbau.

#### *Aufgaben*

Die Missionen bzw. Aufgaben ermöglichen das erste Anwenden des Erlernten. Fachexpertinnen und -experten stehen den Teilnehmenden bei Fragen zur Seite und unterstützen bei Bedarf. Jede Aufgabe endet mit einem individuellen Feedback über die Lernplattform LUMIS.

#### *ABBO Live*

Bei den Präsenzterminen kommen die Jugendlichen zum Bildungsdienstleister, um das Gelernte praktisch anzuwenden. Neben den fachlichen Aspekten dienen die Präsenztermine unter anderem dazu, das Gruppengefühl zu stärken, sich nicht aus den Augen zu verlieren und der Herstellung seines eigenen „4-Gewinnt“-Spiels ein Stück näher zu kommen.

### *Online-Meeting*

Die Online-Meetings finden über MS Teams statt. Um die Jugendlichen zu mobilisieren und das Vorwissen zu aktivieren, wird ein Quizformat eingesetzt, das einem spielbasierten Lernansatz folgt. Anschließend wird das aktuelle Thema vertieft und Raum zur Klärung von Fragen geschaffen. Dieses Format eignet sich beispielsweise gut für die Einführung in ein neues Programm (z. B. Solid Edge, Modul Konstruktionstechnik).

### *Betriebliche Praxisphase*

Praxisphasen in unterschiedlichen regionalen Betrieben ermöglichen den Jugendlichen neben ihren Schulpraktika einen Einblick in verschiedene Berufsbilder. In drei zweitägigen betrieblichen Praxisphasen erleben die Jugendlichen berufliche Arbeitstätigkeiten und knüpfen erste Kontakte zu Betrieben. Die Teilnehmer halten zuvor in einer Zielvereinbarung mit dem Unternehmen fest, welche Tätigkeiten sie kennenlernen wollen.

### *Reflexionsgespräche und Coaching (pädagogische Begleitung)*

Feedback- und Reflexionsgespräche sind ein wesentlicher Bestandteil im Rahmen des Berufsorientierungsprozesses. Dabei zielt die Frühausbildung auf unterschiedliche Anlässe zur Reflexion (bspw. erlebte berufliche Realitäten, auf auszuübende Tätigkeiten, die Verbindung und Bedeutung des Erlebten für die eigene Berufswahl sowie notwendige weitere Schritte im BO-Prozess). Den Jugendlichen werden hierbei konzeptionell an verschiedenen Stellen über das Schuljahr verteilt Reflexionsanlässe geboten (z. B. Einzelgespräche, Feedbackgespräche und Coaching, Gruppendiskussionen, Fachgespräche mit weiteren Experten, Aufgaben zur Selbstreflexion), und sie haben darüber hinaus die Möglichkeit, bei Fragen auf die unterschiedlichen Expertinnen und Experten zuzugehen. Auch eine Verbindung mit weiteren bestehenden Beratungs- und Coachingangeboten ist hierbei ein zentraler Faktor (z. B. Beratungsangebot der BA).

Die Frühausbildung sieht insgesamt sieben inhaltliche Lernmodule vor, in denen verschiedene Themenbereiche aus den Metall- und Elektroberufen behandelt sind. Die Konzeption der inhaltlichen Module ist eng an der Aufgabe orientiert, ein „4-Gewinnt“-Spiel herzustellen. Hinzu kommen drei Module der betrieblichen Praxisphasen, in denen Jugendliche Erfahrungen in regionalen Betrieben und Berufen erwerben. In den jeweils zwei Tage andauernden betrieblichen Praxisphasen stehen neben dem Erleben der betrieblichen Realität vor allem Projekte im Vordergrund zum Kennenlernen betrieblicher Arbeitsprozesse und Tätigkeiten, somit dem eigentlichen Produktions- und Tätigkeitsgeschehen. Flankiert werden diese Module insgesamt von einer Kick-off-Veranstaltung sowie einem Abschlusstag, in dem die Einweisung, Erläuterung, Reflexion sowie die Motivation gestärkt werden sollen. Der Ablauf der einjährigen Frühausbildung mit seinen inhaltlichen Modulen und den betrieblichen Praxisphasen ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt:

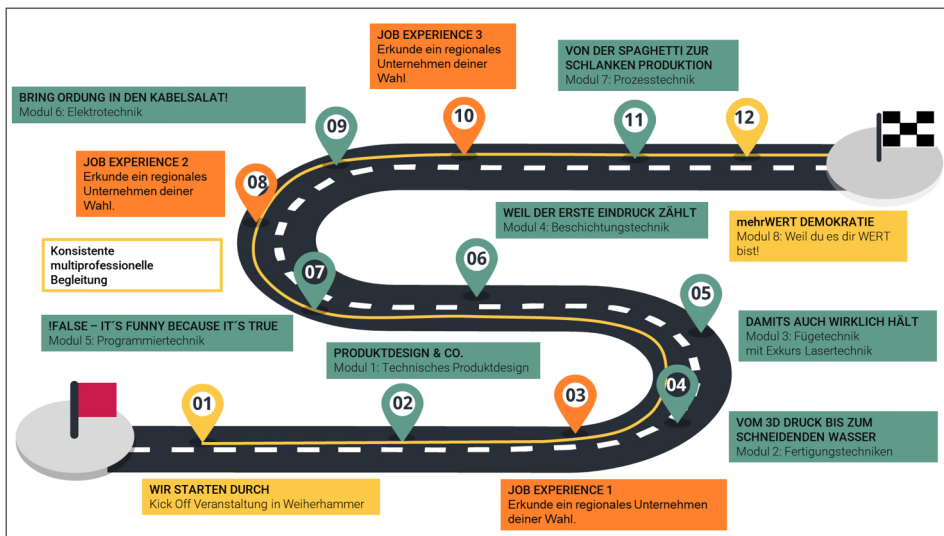


Abbildung 15: Das Frühausbildungskonzept (Quelle: eigene Darstellung)

## 5.5 Die Entwicklung von Berufswahlkompetenzen in langfristigen, handlungsorientierten Berufsorientierungsangeboten

Berichtet werden im Kapitel die Erkenntnisse aus der Erprobung des zuvor dargestellten Berufsorientierungsmodells über zwei Kohorten. Konstituiert sich der Berufswahlprozess als ein längerfristiger Lern- und Entwicklungsprozess, so setzt die Bewältigung dieser Aufgabe das Vorhandensein spezifischer kognitiver, handlungsbezogener und motivationaler Voraussetzungen voraus (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Nicht zuletzt aufgrund der Anforderung, die eigene berufsbiografische Laufbahn dauerhaft zu gestalten, bedarf es hierfür eines Kompetenzsets, das die Gestaltung unterschiedlicher Übergänge ermöglicht (vgl. Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023). Damit werden der Berufswahlprozess sowie pädagogische Interventionen zur Unterstützung der Jugendlichen zu einer Kompetenzdomäne. „Berufswahlkompetenz meint die Kompetenz, Berufsbiografien zu entwerfen, zu planen und zu gestalten. Die dazu notwendigen kognitiven Fähigkeiten, motivationalen Orientierungen und Handlungsfähigkeiten werden als Berufswahlkompetenz verstanden“ (Driesel-Lange, Hany, Kracke u. a. 2013, S. 284).

Das Konzept der Berufswahlkompetenz (bezugnehmend auf das THÜBOM vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010) beinhaltet mit Blick auf die Forschungsfrage zwei Implikationen:

(1) Zunächst handelt es sich bei Berufswahlkompetenzen um kontextuelle Fähigkeiten, Fertigkeiten und Wissen, nicht um allgemein erwerbbar bzw. implizite Kom-

petenzen (vgl. Ratschinski 2009). Sofern pädagogische Angebote gezielt die Berufswahl von Jugendlichen unterstützen wollen, haben sie den Erwerb von (dauerhaften) Berufswahlkompetenzen zu ermöglichen. „Im Kontext der pädagogischen Begleitung von Jugendlichen können vor allem die Aspekte der individuellen beruflichen Entwicklung adressiert werden, die für einen erfolgreichen Übergang maßgeblich sind“ (Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023, S. 82).

(2) Besonders unter dem Fokus der Relevanz dieser Kompetenzen zur Gestaltung berufsbiografischer Laufbahnen lassen sich Berufswahlkompetenzen im Sinne von Zielperspektiven spezifischer Lerngelegenheiten fassen (vgl. Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023). Aufgabe pädagogischer Interventionen ist die Ermöglichung regelmäßiger Lerngelegenheiten mit dem Ziel des Erwerbs von Berufswahlkompetenzen. Die Erreichung dieser Ziele kann dabei mit Blick auf die Wirkung pädagogischer Interventionen hin untersucht werden. Am ersten kontextbezogenen Übergang von der Schule in den Beruf lässt sich die Erreichung der Ziele (der Erwerb und die Entwicklung von Berufswahlkompetenzen) mit der Wahl einer fundierten Berufsentscheidung bzw. einer konsistenten Laufbahnperspektive für den nachschulischen Bildungsweg erkennen. Gerade mit Blick auf steigende Komplexitäten innerhalb des Berufswahlprozesses, sich wandelnde berufliche Anforderungen an Jugendliche und aktuelle hohe Bruchstellen im Übergang wie Passungsprobleme, Vertragslösungsquoten kann der Erwerb von Berufswahlkompetenzen nicht erst an dieser Stelle im Sinne einer Zielerreichungsperspektive überprüft werden. Vielmehr bedarf es innerhalb des Berufswahlprozesses (auf individueller Ebene) und innerhalb pädagogischer Berufsorientierungsangebote bereits stetiger Anlässe zur Reflexion des Entwicklungsstandes. Das Berufswahlkompetenz- sowie Kompetenzvermittlungsmodell von Driesel-Lange und Kolleginnen (2010) stellt in diesem Zusammenhang in seiner Dimensions- und Facettenstruktur ein geeignetes Modell dar, um den Jugendlichen auf individueller Ebene ein Feedback zu ermöglichen und auf Angebotsebene Potenziale zur Förderung des Erwerbs spezifischer Berufswahlkompetenzen aufzuzeigen. Driesel-Lange und Kolleginnen entwickeln für die einzelnen Kompetenzfacetten dabei Entwicklungsziele/Standards berufswahlspezifischer Kompetenzerwerbsprozesse (vgl. 2010, S. 14 ff.).

Eine konsistente Adressierung spezifischer Berufswahlkompetenzen innerhalb pädagogischer Berufsorientierungsangebote birgt dabei Chancen wie Herausforderungen: Ermöglicht wird eine subjektorientierte Zwischenstands- und Entwicklungsreflexion bei Schülerinnen und Schülern (auf die eigene Berufswahl referierend) und pädagogischem Personal (zur professionellen Überprüfung von Lernprozessen und Kompetenzerwerb). Darüber hinaus bieten wiederkehrende Entwicklungsstandfeststellungen/Reflexionen die Möglichkeit, individuelle Förderbedarfe zu erkennen. Damit wird Berufswahlkompetenz zu einem zentralen Erfolgsfaktor für biografische Übergangsgestaltung, avanciert zu einem Referenzmodell für die Zielerreichung pädagogischer Berufsorientierungsangebote und stellt ein Instrument zur individuellen Förderung bei spezifischen heterogenen Bedarfsfeldern dar (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020; Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023).

Die gezielte, konsistente Rückmeldung zu Entwicklungsfortschritten und Interventionserfolgen bedarf dabei mit Blick auf die heterogenen Bedarfs- und Ausgangslagen sowie Entwicklungsstände entgegen einer ‚one size fits all‘-Strategie (vgl. Lipowski & Kaak 2015) zielgerichteter Instrumente und Verfahren. Ein Instrument bietet der Kurzfragebogen „Berufswahlkompetenz (FBKk)“ von Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020, welcher im folgenden Kapitel näher erläutert wird. Als zielgerichtete Verfahren „haben sich Methoden bewährt, die selbsteingeschätzte Kompetenzen als ‚stand-in‘ für eigentliche Fähigkeitsmessung [zu] verwenden“ (Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020, S. 83). Dem Vorteil einer „relativ verzerrungsfreien Messung von Kompetenz bei positiven Zusammenhängen zwischen Selbstauskunft und tatsächlicher Kompetenzmessung“ (ebd.; weiterführend Kaak, Driesel-Lange, Kracke u. a. 2013) steht dabei die Entwicklungsprozessdynamik herausfordernd gegenüber. Verfahren, die eine Rückmeldung der Entwicklungsfortschritte in Bezug auf die Berufswahlkompetenz ermöglichen, werden noch stark im Sinne einer Lernfeststellungskontrolle als einmaliges Instrument eingesetzt, hinsichtlich der prozessdynamischen Entwicklung unterschiedlicher Kompetenzfacetten in einem langfristigen Berufsorientierungs- und -wahlprozess sind jedoch verstärkt längsschnittorientierte Verfahren sinnvoll (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020; Driesel-Lange, Gehrau, Brüggemann u. a. 2023). Bezugnehmend auf die Forschungsfrage soll daher auf Basis des Instruments FBKk ein längsschnittorientiertes Verfahren angewandt werden. Nachfolgend wird hierfür zunächst das methodische Vorgehen zur längsschnittorientierten Eruiierung des Erwerbs an Berufswahlkompetenzen beschrieben.

### **Messinstrument und Auswertung – Der Fragebogen Berufswahlkompetenz-kurz (FBKk)**

Es handelt sich um einen auf 32 Items ausgerichteten Fragebogen, der zur Selbsteinschätzung berufswahlbezogener Kompetenzen bereits mehrfach eingesetzt und validiert wurde (vgl. Kaak, Driesel-Lange, Kracke u. a. 2013; Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015 zum Instrument, Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020 zur Validierung). Der Fokus auf Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzwahrnehmung stellt ein gängiges Konstrukt zur eigentlichen Kompetenzmessung dar (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020), nicht zuletzt unter der Prämisse spezifischer Entwicklungsstände und -prozesse sowie heterogener Einflüsse auf den einzelnen Jugendlichen. Die hohe Konstruktvalidität des Instruments ist durch mehrfache Validierungsstudien bestätigt (vgl. Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015, Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020). Das Instrument weist dabei eine ausreichend bis hohe composite reliability der einzelnen Facetten des zugrunde liegenden Berufswahlkompetenzverständnisses auf, auch das Bifaktorenmodell zeigt eine sehr gute Modellanpassungsgüte (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010; Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020). Grundlegend ist das Instrument für den Einsatz von Kompetenzselbsteinschätzungsverfahren sehr gut geeignet; auch die Auswertungsprozedur im Verwendungskontext von pädagogischen Interventionen stellt sich als geeignet dar. Für die prognostische Validität des Instruments sind die Durchführung von Längsschnittuntersuchungen wesentlich. Die für den schulpraktischen Ein-

satz gekürzte Version stellt lediglich eine Limitation hinsichtlich der Reliabilität der erfassten Facetten dar, die zum Teil aus zwei Indikatoren bestehen (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020).

Das verwendete Instrument FBKk beinhaltet ein auf das Selbsteinschätzungsverfahren ausgerichtetes und auf eine sinnvolle Durchführbarkeit entwickeltes Verfahren zur Auswertung des Fragebogens. Der Leitfaden zur Auswertung (vgl. Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015) soll es Schülerinnen, Schülern und Lehrkräften ermöglichen, den im schulischen Setting eingesetzten Fragebogen im Nachgang eigenständig auszuwerten und erste Interpretationen vornehmen zu können (vgl. Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015). Damit dient das Gesamtinstrument den Jugendlichen (bestehend aus Fragebogen sowie Auswertungsleitfaden und Interpretationsbogen) zur Selbstreflexion des eigenen Entwicklungsstandes, auf pädagogisch-professioneller Ebene dient es Lehrkräften o. Ä. zur Entwicklungsstandkontrolle und damit als Indikator für eventuelle Förderbedarfe (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020). Die mithilfe des Fragebogens erhobenen Daten werden mittels Scoring zusammengetragen und multipliziert, wobei das Instrument Summenwerte für die Subskalen jeweils über Prozentränge und Standardnormalverteilung (z-Werte) wissenschaftlich normiert (vgl. Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015). Mittels zusätzlicher Grenzwerte lässt sich eine Ausprägung durchschnittlich bewerten und interpretieren. Der Test ist dabei vorrangig auf Nutzung im schulischen Kontext ausgelegt. Die im folgenden Kapitel dargestellten Ergebnisse der Längsschnittbetrachtung der Berufswahlkompetenzentwicklung der Teilnehmenden an der Frühausbildung sind nach diesem Schema ausgewertet. Es handelt sich damit um multiplizierte Selbsteinschätzungsscorings: Mittels mehrerer Messzeitpunkte bieten die Daten damit erste Erkenntnisse über die Entwicklung der Scoring-Werte in Bezug auf die Selbsteinschätzung spezifischer Berufswahlkompetenzfacetten (vgl. Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015; Kaak, Driesel-Lange, Kracke u. a. 2013).

### **Stichprobenzusammensetzung und Messzeitpunkte**

Die vorliegende Stichprobe wurde im Rahmen einer mehrjährigen Untersuchung zur Erfassung von Übergangsprozessen in unterschiedlichen Schulformen und Klassenstufen erhoben und umfasst drei unterschiedliche Gruppen: Kohorte 1 (2022/2023), Kohorte 2 (2023/2024) sowie eine Kontrollgruppe (2023/2024). Jede dieser Gruppen besteht aus Schülerinnen und Schülern (SuS) unterschiedlicher Schularten, der Mittelschule (MS), Realschule (RS), Wirtschaftsschule (WS) und dem Gymnasium (GYM), die sich in unterschiedlichen Klassenstufen befinden.

*Kohorte 1* (2022/2023) beinhaltet insgesamt 30 Schülerinnen und Schüler, die über verschiedene Klassenstufen und Schularten verteilt sind. In dieser Gruppe befinden sich vier Schülerinnen und Schüler aus der 8. Klasse der Mittelschule (MS), die sich typischerweise am Anfang ihres Übergangsprozesses von der Schule in die Berufswelt befinden. 18 Schülerinnen und Schüler aus der 9. Klasse der Realschule (RS) und Wirtschaftsschule (WS), die sich in einer entscheidenden Phase ihrer schulischen Laufbahn befinden, da die 9. Klasse in diesen Schulformen häufig mit intensiver Berufsvorbereitung und der Planung des nächsten Schulschritts verbunden ist. Zudem

nehmen acht Schülerinnen und Schüler aus der 10. Klasse des Gymnasiums (GYM) teil, die sich bereits im fortgeschrittenen Abschnitt ihrer Sekundarstufe befinden und in der Regel kurz vor den zentralen Abschlussprüfungen stehen, die für ihren weiteren Bildungsweg und den Übertritt in die gymnasiale Oberstufe maßgeblich sind.

*Kohorte 2 (2023/2024)* umfasst insgesamt 25 Schülerinnen und Schüler. Diese Gruppe setzt sich aus 15 Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse der Realschule (RS) und Wirtschaftsschule (WS) zusammen, die sich ebenfalls in einer Phase intensiver Berufsvorbereitung befinden, in der Praktika, Informationsveranstaltungen und die Vorbereitung auf einen möglichen Übergang in die Berufsausbildung oder in weiterführende Schulen eine wichtige Rolle spielen. Zudem sind zehn Schülerinnen und Schüler aus der 10. Klasse des Gymnasiums (GYM) mit eingebunden. Diese stehen, ähnlich wie die Schülerinnen und Schüler der ersten Kohorte, vor wichtigen Entscheidungen bezüglich ihres weiteren Bildungswegs und bereiten sich auf den Übergang in die Oberstufe und das Abitur vor. Die Kontrollgruppe (2023/2024) umfasst 35 Schülerinnen und Schüler, die ebenfalls aus einschlägigen Schulformen und Klassenstufen stammen. Die Verteilung sieht wie folgt aus:

Kohorte 1 (2022/2023)	Kohorte 2 (2023/2024)	Kontrollgruppe (2023/2024) *
4 SuS MS 8. Kl.	-	10 SuS MS. 8. Kl.
18 SuS RS + WS 9. Kl.	15 SuS RS + WS 9. Kl.	15 SuS RS. + WS. 9. Kl.
8 SuS GYM 10. Kl.	10 SuS GYM 10. Kl.	10 SuS GYM 10. Kl.
N=30	N= 25	N=35

**Abbildung 16:** Stichprobengröße und Verteilung BWK-Befragung (Quelle: eigene Darstellung auf Basis des Evaluationskonzepts)

Die dargestellte Stichprobe unterliegt einzelnen Limitationen, die die Aussagekraft und Generalisierbarkeit der Ergebnisse einschränken:

Die eher kleinen Fallzahlen führen zu erkennbaren Streuungen und hohen Standardabweichungen. Dies bedeutet, dass die Ergebnisse aufgrund der begrenzten Anzahl der befragten Teilnehmenden tendenziell weniger stabil sind. In der Praxis führt dies zu einer höheren Wahrscheinlichkeit von statistischen Ausreißern, was die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse auf größere Populationen erschwert. Kleinere Stichproben neigen dazu, weniger repräsentativ zu sein, da einzelne Ausprägungen das Gesamtbild stark verzerren können. Darüber hinaus wurde die positive Fallauswahl als Limitation identifiziert. Hierbei handelt es sich um das Phänomen, dass die Stichprobe aus freiwilligen Probanden oder einer gezielten Auswahl der Lehrkräfte für die Teilnahme an dem Treatment bestand. Diese Art der Selektion kann zu Verzerrungen führen, da die ausgewählten Schülerinnen und Schüler möglicherweise motivierter oder spezifisch interessierter sind als die Gesamtheit ihrer Altersgruppe. Ein solches Vorgehen verringert die Repräsentativität, da die Resultate nicht auf eine breitere Schülerpopulation übertragbar sind. Dies birgt das Risiko, dass die Ergebnisse nur für eine bestimmte Gruppe von Jugendlichen gelten und nicht die Realität aller Schülerinnen und Schüler abbilden.



Ein weiterer Punkt, der die Generalisierbarkeit der Ergebnisse beeinflusst, sind die schulspezifischen Effekte. Schulen, die an der Untersuchung teilgenommen haben, weisen häufig ein starkes Engagement und eine hohe Intensität in der Berufswahlorientierung (BOA) auf. Das bedeutet, dass diese Schulen möglicherweise überdurchschnittlich gut darin sind, ihre Schülerinnen und Schüler in diesem Prozess zu unterstützen. In der Folge spiegeln die Ergebnisse möglicherweise nicht die Realität an Schulen wider, die geringer in diesen Bereich investieren. Dies führt dazu, dass die Resultate vor allem auf Schulen mit einem ähnlichen Engagement übertragbar sind und nur eingeschränkt auf Schulen, die sich weniger intensiv mit der Berufswahlorientierung beschäftigen. Insgesamt wird darauf hingewiesen, dass die Aussagekraft der Daten vor dem Hintergrund der Limitationen bewertet werden muss und weitere Forschungen geboten sind, um allgemeingültige Aussagen über die Frühausbildung zu treffen. Stattdessen können die Daten als qualitatives Reflexionsinstrument für die Schülerinnen und Schüler betrachtet werden. Die gewonnenen Informationen können vor allem in Verbindung mit qualitativen Transferbefragungen wertvolle Erkenntnisse liefern, um den individuellen Entwicklungsverlauf der Jugendlichen im BO-Prozess nachzuverfolgen. Die Erkenntnisse sind daher weniger als repräsentative Ergebnisse für die gesamte Zielgruppe zu verstehen, sondern als individueller Lernprozess für die teilnehmenden Jugendlichen, der ihnen dabei hilft, ihre beruflichen Entscheidungen zu reflektieren und zu überprüfen.

### **Langfristig angelegte Berufsorientierungsangebote und die Entwicklung spezifischer Berufswahlkompetenzen**

Die Entwicklung spezifischer Berufswahlkompetenzfacetten im Prozess der beruflichen Orientierung steht in einem positiven Zusammenhang mit erfolgreichen Berufswahlentscheidungen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010; Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020; Ohlmann 2021). Ziel pädagogischer Intervention im Bereich beruflicher Orientierung ist der Erwerb von Berufswahlkompetenzen. Die Wirkung eines Berufsorientierungsangebots lässt sich aufgrund der multidimensionalen Komplexität (z. B. unterschiedliche Entwicklungsstände, heterogene Einflussgrößen durch Eltern, soziales Umfeld) nicht erst mit einer getroffenen oder gar erfolgreichen Berufswahl nachweisen. Unter dem Fokus langfristig angelegter Orientierungsprozesse finden pädagogische Angebote mit unterschiedlicher (Kompetenz-) und Schwerpunktsetzung zu unterschiedlichen, manchmal überlappenden Zeitspannen und -punkten statt. Es ist daher wichtig, Entwicklungsprozesse und Ergebnisse pädagogischer Interventionen konsistent zu erforschen (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020).

Basierend auf dieser These wurden die Teilnehmenden am Berufsorientierungsangebot der Frühausbildung über die gesamte Maßnahmendauer von einem Schuljahr mehrfach hinsichtlich ihrer Selbsteinschätzung zur Berufswahlkompetenz befragt. Die Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt und bieten erste Interpretationsansätze und Tendenzen, wie sich langfristig angelegte Berufsorientierungsangebote auf die Entwicklung der Berufswahlkompetenz bei Jugendlichen auswirken können.

### Analyseerkenntnisse I: Die Gesamtentwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten bei Teilnehmenden der Frühausbildung

Das Messinstrument FBKk erfasst neun der zwölf von Driesel-Lange, Kolleginnen und Kollegen (2010) identifizierten Berufswahlkompetenzfacetten. Die Facetten „Zuversicht“, „Eigenverantwortung“ und „Stressmanagement“ werden nicht erhoben (vgl. Lipowski, Kaak, Kracke u. a. 2015). Diese lassen sich jedoch auch innerhalb des Instruments nicht replizieren (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020). Zu allen weiteren Kompetenzfacetten lassen sich erste Erkenntnisse bei den Teilnehmenden innerhalb des Berufsorientierungsangebots der Frühausbildung generieren: Insgesamt zeigt sich über die drei Messzeitpunkte hinweg eine positive Entwicklung in der Selbsteinschätzung der eigenen Berufswahlkompetenzen über die gesamte Kohorte. Lediglich die Kompetenzfacetten „Offenheit“ sowie „Betroffenheit“ weisen in der Selbsteinschätzung geringe Rückläufigkeiten im Scoring auf. Hierfür gibt es unterschiedliche Interpretationsansätze: Auf der einen Seite beinhalten beide Facetten innerhalb des Instruments lediglich zwei Indikatoren, was generell hinsichtlich des Gesamtinstruments niedrigere Reliabilitätswerte mit sich bringt (vgl. Dehne, Kaak, Lipowski u. a. 2020). Auf der anderen Seite beinhaltet die Facette „Offenheit“ z. B. die „Initiative des Individuums, [...] berufliche Alternativen zu erforschen“ (Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Mit positiven Erfahrungen und einer zunehmend sich verfestigenden Idee einer eigenen beruflichen Wahl scheint es nachvollziehbar, dass die Offenheit für weitere berufliche Alternativen Schwankungen unterliegt. Ähnliches lässt sich bei der Facette „Betroffenheit“ anführen; als eine von vielen Entwicklungsaufgaben in der Adoleszenz unterliegt die Bereitschaft, sich mit der Berufswahl und der eigenen beruflichen Laufbahn auseinanderzusetzen zu wollen, gewissen Schwankungen (vgl. Havighurst 1952).

Die Entwicklung des Scorings der weiteren Kompetenzfacetten verläuft bei unterschiedlichen Messzeitpunkten positiv (vgl. Tabelle 2). Indiziert durch die konzeptionelle Ausrichtung der Intervention (vgl. Krause & Freiling 2023) ist eine positive Tendenz in den Facetten „Exploration“, „Steuerung“, „Planungs- und Entscheidungskompetenz“ sowie „Konzeptwissen“ erkennbar. Die Intervention zielt vorrangig auf Selbststeuerungs- sowie handlungsorientierte Erfahrungs- und Reflexionsprozesse ab, hierzu liefern die Daten spannende Tendenzen: Das Scoring hinsichtlich Selbststeuerungs-, Planungs- und Entscheidungskompetenz verändert sich vor allem mit langfristiger Perspektive, die Differenz zwischen T1 und T2 ist hierbei häufig geringer als von T2 zu T3. Mit fortlaufender Intervention übernehmen die Teilnehmenden stärker selbstgesteuert einerseits Organisationsprozesse (z. B. Suche nach einem Betrieb für die beruflichen Praxisphasen), andererseits inhaltliche Planungsschritte für die eigene Berufswahl (bspw. gezielte Ansprachen von Betrieben, Planung weiterer Maßnahmen). Bezüglich der Kompetenzfacette „Konzeptwissen“, verstanden als Wissen über die Arbeits- und Berufswelt, Bildungseinrichtungen usw. (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010), zeigt sich ein (neben der „Exploration“) sehr geringer Ausgangswert in der Selbsteinschätzung und im Verlauf des Befragungszeitraums ein starker Anstieg zur Zwischenbefragung (T2). Es ist annehmbar, dass der intendierte Interven-

tionseffekt, berufsfachliche Fertigkeiten und Erfahrungen eng mit beruflichen Bezügen (z. B. in welchen Berufen ist dies anwendbar) zu verzahnen, hier zum Tragen kommt.

Hohe Ausgangs- und weniger starke Entwicklungswerte in Bezug auf die Facette „Selbstwissen“ lassen vermuten, dass es sich bei der Kohorte durchaus um Jugendliche mit bereits stärker ausgeprägten Berufsorientierungsprozessen handelt.

### **Analyseerkenntnisse II: Spezifischer Fokus nach Schulart und Geschlecht**

In der durch Selbsteinschätzung erhobenen Entwicklung der eigenen Berufswahlkompetenzfacetten unterscheiden sich die befragten Jugendlichen hinsichtlich des Geschlechts in ihren Entwicklungstendenzen der einzelnen Facetten nicht, lediglich bei Ausgangsniveau und Ausprägungen lassen sich Unterschiede erkennen (vgl. Abbildung 1). Insgesamt zeigt sich u. a. durch höhere Selbsteinschätzungswerte bei gleichbleibender Entwicklungstendenz, dass sich die befragten Schülerinnen stärker in den eigenen Berufswahlkompetenzfacetten, abgesehen von der Kompetenzfacette „Problemlösen“, einschätzen.

Bei den befragten männlichen Jugendlichen zeigt sich bei der Selbsteinschätzung zur Kompetenzfacette „Exploration“ eine stärkere Entwicklung im Scoring. In der Abschlussbefragung T3 sind höhere Werte erkennbar, auch wenn sich die Ausgangswerte nur geringfügig von den übrigen Jugendlichen (männlich wie weiblich) unterscheiden.

Eine ebenso interessante Erkenntnis lässt sich bei den Schulformen in den Daten erkennen: Grundlegend kann eine Entwicklungstendenz in der Selbsteinschätzung in Bezug auf die Berufswahlkompetenzfacetten über alle Schulformen beobachtet werden. Über die jeweiligen Schulformen hinweg nehmen die Mittelwerte der Scorings im Vergleich T1 zu T3 um ca. 18 % für die Schülerinnen und Schüler der Mittelschule, 27,8 % für die Schülerinnen und Schüler der Wirtschaftsschule sowie um 28,3 % für Schülerinnen und Schüler der Realschulen und 29,4 % der Schülerinnen und Schüler an Gymnasien zu. Zwei Beobachtungen sind hierbei für die weiteren Forschungs- und Interpretationsprozesse interessant: Die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler aus den Gymnasien haben zu den Messzeitpunkten i. d. R. keine systematisch verankerten schulischen Berufsorientierungsangebote durchlaufen. Im Gegensatz zu den anderen Schulformen, wo bereits in den vorherigen Klassen curriculare Berufsorientierungsangebote angeboten und durchlaufen wurden, sind curricular verankerte schulische Berufsorientierungsangebote erst ab Klassenstufe 11 (G9) vorgesehen. Zweitens ist beobachtbar, dass die Kompetenzfacettenentwicklung in der Selbsteinschätzung im Schulformvergleich sich nicht signifikant unterscheidet. Das bedeutet z. B., dass aus den Daten heraus die Entwicklung der Explorationskompetenzfacette nicht signifikant stärker/schwächer ist, wenn der Jugendliche bspw. eine Wirtschaftsschule besucht und dort bereits zwei schulisch curricular verankerte Pflichtpraktika durchlaufen hat. Die Ursache für diese ersten Befunde ist im weiteren Forschungsverlauf noch zu klären. Insgesamt zeigt sich aber, dass Berufswahlkompetenz als nicht ausschließlich fachspezifisches und kognitives Konzept über alle Schulformen zum

Tragen kommt. Etwaige Unterschiede hinsichtlich kognitiver Dispositionen im Schulformvergleich lassen sich nicht aus den erhobenen Daten darstellen.

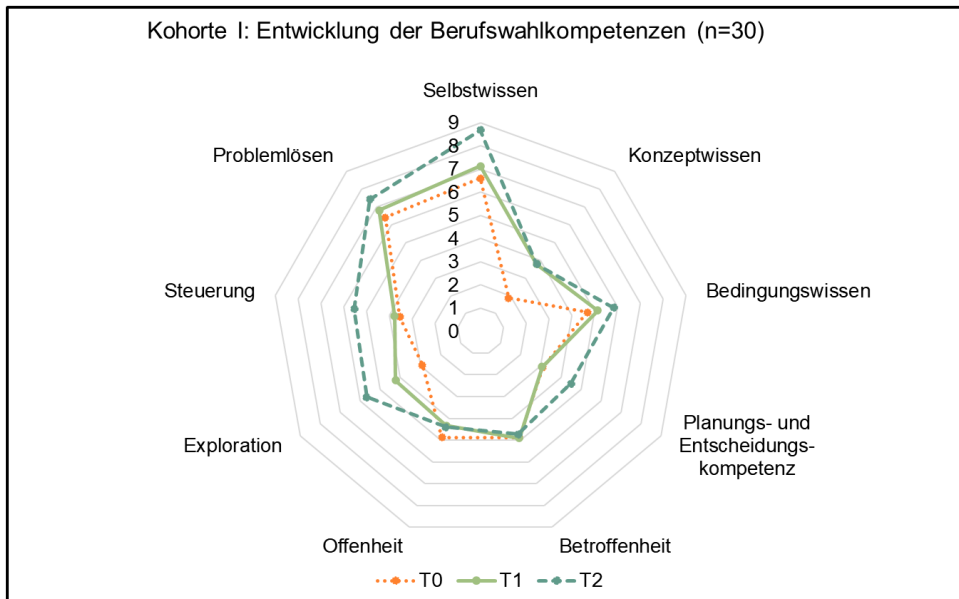
### **Analyseerkenntnisse III: Die Gesamtentwicklung der jeweiligen Kohorten im Vergleich**

Die vorliegende Grafik zeigt die Entwicklung der Berufswahlkompetenzen (BWK) bei den Schülerinnen und Schülern der Kohorte I über drei Messzeitpunkte: die Eingangserhebung (T0), eine Zwischenerhebung (T1) und die Enderhebung (T2), die ein Jahr nach Beginn der Untersuchung durchgeführt wurde. Die Berufswahlkompetenz wurde dabei anhand verschiedener Facetten gemessen, die zentrale Aspekte des Entscheidungsprozesses für eine berufliche Laufbahn abbilden.

Zu Beginn der Untersuchung (T0) vor der Intervention zeigen die Schülerinnen und Schüler durchweg relativ geringe Ausprägungen in allen Facetten der Berufswahlkompetenz. Besonders geringe Ausgangswerte sind in den Bereichen Selbstwissen, Konzeptwissen und Planungs- und Entscheidungskompetenz erkennbar. Dies deutet darauf hin, dass die Schülerinnen und Schüler zu Beginn noch Schwierigkeiten hatten, ihre eigenen Fähigkeiten und Interessen einzuschätzen, berufliche Konzepte zu verstehen und fundierte Entscheidungen in Bezug auf ihre berufliche Zukunft zu treffen. Im Laufe des Jahres zeigt sich jedoch eine deutliche Verbesserung in fast allen Facetten der Berufswahlkompetenz, insbesondere in den Bereichen *Selbstwissen*, *Konzeptwissen*, *Bedingungswissen* sowie der *Planungs- und Entscheidungskompetenz*. Diese Bereiche verzeichnen einen signifikanten Anstieg von T0 zu T2, was darauf hinweist, dass die Schülerinnen und Schüler im Verlauf der Zeit ein deutlich besseres Verständnis für ihre eigenen Stärken und Schwächen entwickelt haben, nach eigener Einschätzung besser in der Lage sind, berufliche Rahmenbedingungen zu erfassen und sich sicherer im Planen und Treffen von Entscheidungen fühlen. Die Ergebnisse legen nahe, dass die durchgeführten Maßnahmen im Bereich der Berufswahlvorbereitung erfolgreich waren, insbesondere in Hinblick auf die Vermittlung von Wissen und Entscheidungsstrategien.

Auch die Facetten Exploration, Offenheit und Steuerung zeigen eine positive Entwicklung. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Jugendlichen zwar Fortschritte im Erforschen von beruflichen Möglichkeiten und in der Offenheit gegenüber neuen beruflichen Informationen gemacht haben, diese Facetten jedoch möglicherweise längerfristige Unterstützung erfordern, um weiter zu wachsen. Es ist möglich, dass Exploration und Offenheit stärker von externen Faktoren wie Praktika oder berufsbezogenen Erfahrungen abhängen und daher weniger unmittelbar durch schulische Interventionen beeinflusst werden. Der Bereich Problemlösen zeigt ebenfalls einen Zuwachs, jedoch nicht in dem Maße wie die anderen Bereiche. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Fähigkeit, berufliche Probleme zu erkennen und zu lösen, möglicherweise ein komplexerer Prozess ist, der längerfristige Entwicklung und mehr praktische Erfahrung erfordert. Da Problemlösen eine hohe kognitive und praktische Kompetenz erfordert, könnte dieser Aspekt eine fortlaufende Begleitung und gezielte Förderung benötigen, um sich weiter zu entfalten.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Schülerinnen und Schüler der Kohorte I im Verlauf der Zeit signifikante Fortschritte in den verschiedenen Bereichen der Berufswahlkompetenz gemacht haben. Besonders hervorzuheben sind die Entwicklungen im Bereich des Selbst- und Konzeptwissens sowie der Planungs- und Entscheidungskompetenz, die essenziell für eine erfolgreiche Berufsorientierung sind. Der insgesamt positive Verlauf zeigt, dass die durchgeführten BO-Maßnahmen zur Förderung der Berufswahlkompetenz einen positiven Einfluss auf die Entwicklung von Berufswahlkompetenzen haben.



**Abbildung 17:** Kohorte I: Entwicklung der Berufswahlkompetenz (Quelle: eigene Darstellung, n = 30)

Zu Beginn der Untersuchung (T0) weisen die Schülerinnen und Schüler der Kohorte II, ähnlich wie in Kohorte I, relativ geringe Ausgangswerte in fast allen Facetten der Berufswahlkompetenz auf. Besonders auffällig sind geringe Ausprägungen im Bereich *Planungs- und Entscheidungskompetenz*, *Bedingungswissen* und *Offenheit*. Dies deutet darauf hin, dass die Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Untersuchung nach eigenen Angaben noch über wenig Wissen in Bezug auf berufliche Rahmenbedingungen verfügen und Schwierigkeiten bei der Planung und Entscheidung in Bezug auf ihre berufliche Zukunft haben. Die Facette *Betroffenheit*, die die persönliche Relevanz des Berufswahlprozesses widerspiegelt, weist ebenfalls niedrige Ausgangswerte auf.

Im Verlauf eines Jahres (T1 und T2) verläuft die Entwicklung in allen Facetten positiv. Besonders signifikante Verbesserungen sind in den Bereichen Selbstwissen, Konzeptwissen und Bedingungswissen festzustellen. Dies zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler zunehmend ein besseres Verständnis ihrer eigenen Stärken und Schwächen entwickeln und ihr Wissen über berufliche Rahmenbedingungen erwei-

tern. Auch die Planungs- und Entscheidungskompetenz steigt deutlich an, was darauf hindeutet, dass die Schülerinnen und Schüler im Verlauf der Zeit sicherer in der Planung ihrer beruflichen Zukunft werden und fundiertere Entscheidungen treffen können.

Auch in den Bereichen Problemlösen, Steuerung und Exploration lässt sich eine Verbesserung feststellen, jedoch ist diese Entwicklung im Vergleich zu den bereits erwähnten Dimensionen etwas weniger ausgeprägt. Das könnte darauf hinweisen, dass diese Kompetenzen – insbesondere die Fähigkeit zur aktiven Exploration von Berufsmöglichkeiten und die Steuerung des eigenen Lernprozesses – über einen längeren Zeitraum hinweg gefördert werden müssen, um sich vollständig zu entwickeln. Darauf deutet auch die nachfolgende Tabelle hin, in der die jeweiligen Messzeitpunkte miteinander verglichen wurden. Besonders im Bereich der Exploration und Steuerung zeigen sich über den gesamten Verlauf starke Effektgrößen, was auf Wirkweisen des Treatments hinweist.<sup>9</sup>

**Tabelle 10:** Statistische Relevanz der Entwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten Kohorte I (Quelle: eigene Darstellung, n = 30)

Test bei gepaarten Stichproben Kohorte I							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Selbstwissen	Selbstwissen_2 – Selbstwissen_1	0,533	2,713	0,495	0,145	0,290	0,197
	Selbstwissen_3 – Selbstwissen_2	1,533	3,082	0,563	0,005	0,011	0,498
	Selbstwissen_3 – Selbstwissen_1	2,067	2,638	0,482	<0,001	<0,001	0,783
Konzeptwissen	Konzeptwissen_2 – Konzeptwissen_1	1,900	1,729	0,316	<0,001	<0,001	1,099
	Konzeptwissen_3 – Konzeptwissen_2	–0,033	1,903	0,347	0,462	0,924	–0,018
	Konzeptwissen_3 – Konzeptwissen_1	1,867	1,756	0,321	<0,001	<0,001	1,063

<sup>9</sup> Die Interpretation der Effektgrößen (Cohen's D/Punktschätzungen) orientiert sich an der Einordnung nach Cohen, ein Effekt von 0,2 oder höher wird als geringe Effektgröße eingeschätzt, 0,5 und höher werden als mittlerer Effekt beschrieben und Punktschätzungen  $\geq 0,8$  werden als hohe Effekte interpretiert.

(Fortsetzung Tabelle 10)

Test bei gepaarten Stichproben Kohorte I							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Bedingungswissen	Bedingungswissen_2 – Bedingungswissen_1	0,467	2,569	0,469	0,164	0,328	0,182
	Bedingungswissen_3 – Bedingungswissen_2	0,700	3,218	0,588	0,122	0,243	0,218
	Bedingungswissen_3 – Bedingungswissen_1	1,167	3,119	0,569	0,025	0,050	0,374
Planungs- und Entscheidungskompetenz	Planungs- und Entscheidungskompetenz_2 – Planungs- und Entscheidungskompetenz	–0,033	2,092	0,382	0,466	0,931	–0,016
	Planungs- und Entscheidungskompetenz_3 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_2	1,433	2,431	0,444	0,002	0,003	0,590
	Planungs- und Entscheidungskompetenz_3 – Planungs- und Entscheidungskompetenz	1,400	1,923	0,351	<0,001	<0,001	0,728
Betroffenheit	Betroffenheit_2 – Betroffenheit_1	0,033	1,450	0,265	0,450	0,901	0,023
	Betroffenheit_3 – Betroffenheit_2	–0,167	1,440	0,263	0,266	0,531	–0,116
	Betroffenheit_3 – Betroffenheit_1	–0,133	1,613	0,295	0,327	0,654	–0,083
Offenheit	Offenheit_2 – Offenheit_1	–0,533	1,279	0,234	0,015	0,030	–0,417
	Offenheit_3 – Offenheit_2	0,067	1,639	0,299	0,413	0,825	0,041
	Offenheit_3 – Offenheit_1	–0,467	1,655	0,302	0,067	0,133	–0,282

(Fortsetzung Tabelle 10)

Test bei gepaarten Stichproben Kohorte I							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Exploration	Exploration_2 – Exploration_1	1,333	1,882	0,344	<0,001	<0,001	0,709
	Exploration_3 – Exploration_2	1,433	2,300	0,420	<0,001	0,002	0,623
	Exploration_3 – Exploration_1	2,767	1,675	0,306	<0,001	<0,001	1,652
Steuerung	Steuerung_2 – Steuerung_1	0,233	2,388	0,436	0,298	0,597	0,098
	Steuerung_3 – Steuerung_2	1,767	2,192	0,400	<0,001	<0,001	0,806
	Steuerung_3 – Steuerung_1	2,000	2,166	0,395	<0,001	<0,001	0,924
Problemlösen	Problemlösen_2 – Problemlösen_1	0,400	1,923	0,351	0,132	0,264	0,208
	Problemlösen_3 – Problemlösen_2	0,633	1,629	0,297	0,021	0,042	0,389
	Problemlösen_3 – Problemlösen_1	1,033	1,497	0,273	<0,001	<0,001	0,690

**Unterschiede zur Kohorte I:**

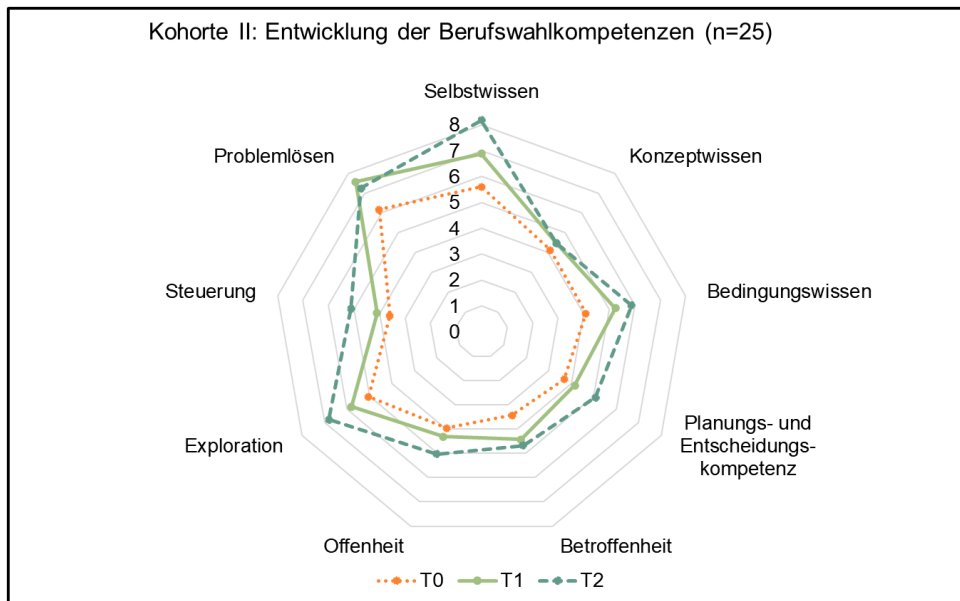
Vergleicht man die Ergebnisse von Kohorte II mit denen von Kohorte I, lassen sich einige Unterschiede feststellen. Während in beiden Kohorten deutliche Fortschritte in den Bereichen Selbstwissen, Konzeptwissen und Bedingungswissen zu beobachten sind, scheint Kohorte I etwas stärkere Verbesserungen in der Planungs- und Entscheidungskompetenz und im Steuerungsbereich zu zeigen. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Schülerinnen und Schüler der ersten Kohorte möglicherweise intensiver in der Planung und Selbststeuerung ihrer beruflichen Laufbahn gefördert wurden oder von anderen externen Faktoren, wie schulischen oder außerschulischen Aktivitäten, stärker profitiert haben.

Ein weiterer auffälliger Unterschied ist die Entwicklung in der Facette *Offenheit*. In Kohorte I zeigte sich hier eine stärkere Zunahme, während bei Kohorte II die Werte zwar ebenfalls ansteigen, jedoch weniger stark ausgeprägt sind. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Schülerinnen und Schüler der zweiten Kohorte weniger bereit oder in der Lage waren, sich neuen beruflichen Möglichkeiten und Informationen zu



öffnen, was möglicherweise auf unterschiedliche Ausgangssituationen oder Persönlichkeitsmerkmale zurückzuführen ist.

Auch im Bereich *Problemlösen* scheint Kohorte I eine leichte Verbesserung zu verzeichnen, was möglicherweise darauf hinweist, dass die Schülerinnen und Schüler dieser Gruppe stärker auf die Bewältigung von Problemen im Berufswahlprozess vorbereitet wurden. Möglicherweise wurden in Kohorte I gezieltere Maßnahmen ergriffen, um diese Problemlösungskompetenz zu fördern, oder die Gruppe hatte mehr Gelegenheiten, solche Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden. Insgesamt zeigt sich auch in Kohorte II eine deutliche positive Entwicklung der Berufswahlkompetenzen über den Zeitraum von T0 bis T2. Besonders hervorzuheben sind die Fortschritte in den Bereichen Selbstwissen, Konzeptwissen und Bedingungswissen, die essenziell für eine erfolgreiche Berufsorientierung sind. Die etwas schwächer ausgeprägten Verbesserungen in den Bereichen Offenheit, Problemlösen und Steuerung deuten darauf hin, dass hier möglicherweise eine intensivere Förderung notwendig ist, um die volle Entwicklung dieser Kompetenzen zu erreichen.



**Abbildung 18:** Kohorte II: Entwicklung der Berufswahlkompetenzen (Quelle: eigene Darstellung, n = 25)

Im Vergleich zu Kohorte I zeigt Kohorte II zwar ähnliche Entwicklungen, jedoch sind die Verbesserungen in einigen Bereichen, insbesondere in der Planungs- und Entscheidungskompetenz sowie im Problemlösen, etwas geringer ausgeprägt. Dies könnte auf unterschiedliche Ausgangsbedingungen, externe Einflüsse oder spezifische Maßnahmen in den jeweiligen Kohorten im Ablauf der BO-Maßnahme zurückzuführen sein. Auch für diese Kohorte lassen sich die jeweiligen statistischen Relevanzen skizzieren:

**Tabelle 11:** Statistische Relevanz der Entwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten Kohorte II (Quelle: eigene Darstellung, n = 25)

Test bei gepaarten Stichproben Kohorte II							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Selbstwissen	Selbstwissen_2 – Selbstwissen_1	1,280	2,189	0,438	0,004	0,007	0,585
	Selbstwissen_3 – Selbstwissen_2	1,280	2,525	0,505	0,009	0,018	0,507
	Selbstwissen_3 – Selbstwissen_1	2,560	2,785	0,557	<0,001	<0,001	0,919
Konzeptwissen	Konzeptwissen_2 – Konzeptwissen_1	0,360	1,186	0,237	0,071	0,142	0,304
	Konzeptwissen_3 – Konzeptwissen_2	0,400	1,979	0,396	0,161	0,322	0,202
	Konzeptwissen_3 – Konzeptwissen_1	0,760	1,855	0,371	0,026	0,052	0,410
Bedingungswissen	Bedingungswissen_2 – Bedingungswissen_1	1,160	1,675	0,335	0,001	0,002	0,692
	Bedingungswissen_3 – Bedingungswissen_2	0,640	2,119	0,424	0,072	0,144	0,302
	Bedingungswissen_3 – Bedingungswissen_1	1,800	2,466	0,493	<0,001	0,001	0,730
Planungs- und Entscheidungskompetenz	Planungs- und Entscheidungskompetenz_2 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_1	0,480	1,960	0,392	0,116	0,233	0,245
	Planungs- und Entscheidungskompetenz_3 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_2	0,920	2,253	0,451	0,026	0,052	0,408
	Planungs- und Entscheidungskompetenz_3 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_1	1,400	1,979	0,396	<0,001	0,002	0,707

(Fortsetzung Tabelle 11)

Test bei gepaarten Stichproben Kohorte II							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Betroffenheit	Betroffenheit_2 – Betroffenheit_1	1,000	1,555	0,311	0,002	0,004	0,643
	Betroffenheit_3 – Betroffenheit_2	0,240	2,146	0,429	0,291	0,581	0,112
	Betroffenheit_3 – Betroffenheit_1	1,240	2,087	0,417	0,003	0,007	0,594
Offenheit	Offenheit_2 – Offenheit_1	0,360	0,700	0,140	0,008	0,017	0,514
	Offenheit_3 – Offenheit_2	0,720	2,189	0,438	0,057	0,113	0,329
	Offenheit_3 – Offenheit_1	1,080	2,308	0,462	0,014	0,028	0,468
Exploration	Exploration_2 – Exploration_1	0,760	1,739	0,348	0,019	0,039	0,437
	Exploration_3 – Exploration_2	0,040	0,200	0,040	0,164	0,327	0,200
	Exploration_3 – Exploration_1	0,800	1,658	0,332	0,012	0,024	0,482
Steuerung	Steuerung_2 – Steuerung_1	0,800	1,225	0,245	0,002	0,003	0,653
	Steuerung_3 – Steuerung_2	0,720	1,514	0,303	0,013	0,026	0,475
	Steuerung_3 – Steuerung_1	1,520	1,636	0,327	<0,001	<0,001	0,929
Problemlösen	Problemlösen_2 – Problemlösen_1	1,400	1,979	0,396	<0,001	0,002	0,707
	Problemlösen_3 – Problemlösen_2	-0,320	2,495	0,499	0,264	0,527	-0,128
	Problemlösen_3 – Problemlösen_1	1,080	2,235	0,447	0,012	0,024	0,483

Zu Beginn der Untersuchung (T0) zeigt die Kontrollgruppe, wie auch die Kohorten 1 und 2, relativ niedrige Werte in den verschiedenen Facetten der Berufswahlkompetenz. Besonders auffällig sind die niedrigen Werte in den Bereichen Bedingungswissen, Planungs- und Entscheidungskompetenz und Exploration, was darauf hindeutet, dass die Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Untersuchung noch wenig Wissen

über die beruflichen Rahmenbedingungen haben und Schwierigkeiten bei der Planung und Entscheidungsfindung sowie bei der aktiven Erkundung beruflicher Möglichkeiten bestehen. Im Verlauf der Erhebung zeigt sich eine Verbesserung in fast allen Kompetenzfacetten, insbesondere bei Selbstwissen und Konzeptwissen. Es ist jedoch zu erkennen, dass das Ausmaß der Kompetenzentwicklung in der Kontrollgruppe weniger stark ausgeprägt ist. Dies ist insbesondere in den Bereichen Planungs- und Entscheidungskompetenz sowie Bedingungswissen feststellbar. Auch in den Facetten Offenheit und Exploration fällt die Entwicklung relativ gering aus.

**Tabelle 12:** Statistische Relevanz der Entwicklung der Berufswahlkompetenzfacetten Kontrollgruppe (Quelle: eigene Darstellung, n = 35)

Test bei gepaarten Stichproben (Kontrollgruppe)							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Selbstwissen	Selbstwissen_2 – Selbstwissen_1	0,286	1,152	0,195	0,076	0,152	0,248
	Selbstwissen_3 – Selbstwissen_2	0,629	2,250	0,380	0,054	0,108	0,279
	Selbstwissen_3 – Selbstwissen_1	0,914	2,228	0,377	0,010	0,021	0,410
Konzeptwissen	Konzeptwissen_2 – Konzeptwissen_1	0,686	1,471	0,249	0,005	0,009	0,466
	Konzeptwissen_3 – Konzeptwissen_2	0,429	2,160	0,365	0,124	0,249	0,198
	Konzeptwissen_3 – Konzeptwissen_1	1,114	1,762	0,298	<0,001	<0,001	0,632
Bedingungswissen	Bedingungswissen_2 – Bedingungswissen_1	0,657	1,731	0,293	0,016	0,031	0,380
	Bedingungswissen_3 – Bedingungswissen_2	0,486	1,900	0,321	0,070	0,140	0,256
	Bedingungswissen_3 – Bedingungswissen_1	1,143	1,958	0,331	<0,001	0,001	0,584
Planungs- und Entscheidungskompetenz	Planungs- und Entscheidungskompetenz_2 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_1	0,829	1,317	0,223	<0,001	<0,001	0,629

(Fortsetzung Tabelle 12)

Test bei gepaarten Stichproben (Kontrollgruppe)							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Planungs- und Entscheidungskompetenz	Planungs- und Entscheidungskompetenz_3 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_2	0,086	2,092	0,354	0,405	0,810	0,041
	Planungs- und Entscheidungskompetenz_3 – Planungs- und Entscheidungskompetenz_1	0,914	2,215	0,374	0,010	0,020	0,413
Betroffenheit	Betroffenheit_2 – Betroffenheit_1	0,229	1,497	0,253	0,186	0,373	0,153
	Betroffenheit_3 – Betroffenheit_2	-1,286	1,840	0,311	<0,001	<0,001	-0,699
	Betroffenheit_3 – Betroffenheit_1	-1,057	2,127	0,360	0,003	0,006	-0,497
Offenheit	Offenheit_2 – Offenheit_1	0,286	1,296	0,219	0,101	0,201	0,220
	Offenheit_3 – Offenheit_2	0,629	1,911	0,323	0,030	0,060	0,329
	Offenheit_3 – Offenheit_1	0,914	2,120	0,358	0,008	0,015	0,431
Exploration	Exploration_2 – Exploration_1	0,371	1,330	0,225	0,054	0,108	0,279
	Exploration_3 – Exploration_2	-0,343	2,376	0,402	0,200	0,399	-0,144
	Exploration_3 – Exploration_1	0,029	2,162	0,365	0,469	0,938	0,013
Steuerung	Steuerung_2 – Steuerung_1	0,743	1,633	0,276	0,005	0,011	0,455
	Steuerung_3 – Steuerung_2	-0,086	2,005	0,339	0,401	0,802	-0,043
	Steuerung_3 – Steuerung_1	0,657	2,437	0,412	0,060	0,120	0,270

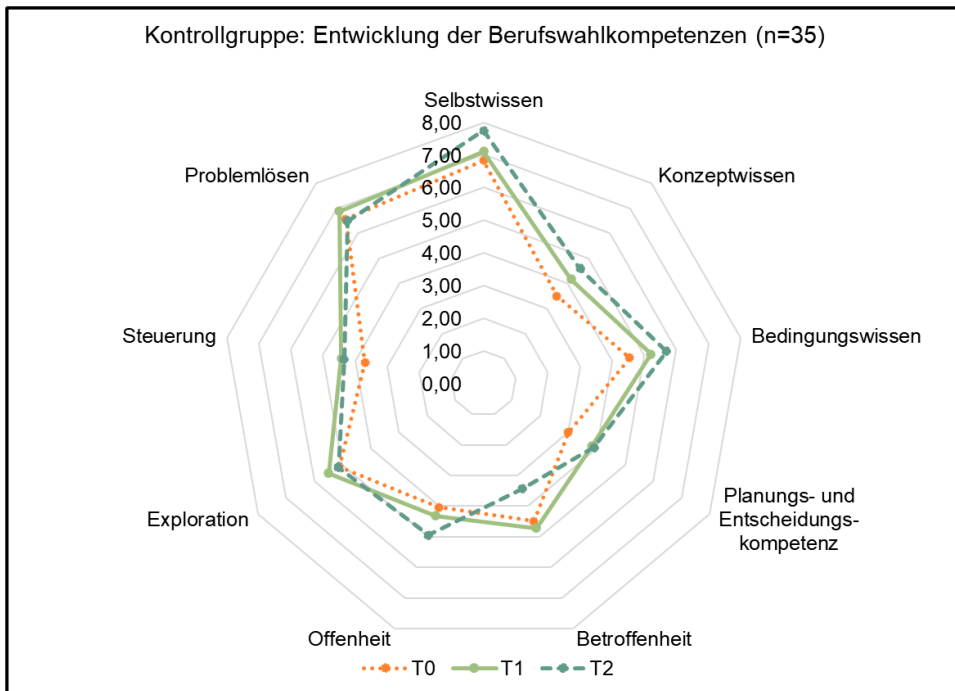
(Fortsetzung Tabelle 12)

Test bei gepaarten Stichproben (Kontrollgruppe)							
		Gepaarte Differenzen			Signifikanz		Cohen's D
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	Einseitiges p	Zweiseitiges p	Punktschätzung
Problemlösen	Problemlösen_2 – Problemlösen_1	0,314	1,641	0,277	0,133	0,265	0,192
	Problemlösen_3 – Problemlösen_2	–0,400	2,252	0,381	0,150	0,301	–0,178
	Problemlösen_3 – Problemlösen_1	–0,086	2,331	0,394	0,415	0,829	–0,037

### Vergleich mit den Kohorten

Im direkten Vergleich mit Kohorte 1 und Kohorte 2 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe insgesamt weniger ausgeprägte Fortschritte in allen Facetten der Berufswahlkompetenz aufweist. In den Kohorten, die spezifische Interventionsmaßnahmen durchlaufen haben, zeigen die Schülerinnen und Schüler signifikante Zuwächse in den Bereichen Planungs- und Entscheidungskompetenz, Bedingungswissen und Steuerung. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die gezielten Maßnahmen zur Förderung der Berufswahlkompetenz in den Kohorten eine deutlich stärkere Wirkung hatten als die Prozesse, denen die Kontrollgruppe ausgesetzt war. Die Selbstwissen- und Konzeptwissenswerte der Kontrollgruppe zeigen im Vergleich zur Eingangsphase zwar Verbesserungen, doch auch hier ist die Entwicklung in den Kohorten ausgeprägter. Das lässt vermuten, dass die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe ohne die Frühausbildung weniger intensive Entwicklungen ihrer Berufswahlkompetenzen zu verzeichnen haben.

Ein markanter Unterschied zeigt sich ebenfalls in der Planungs- und Entscheidungskompetenz: Während die Kohorten stärkere Zuwächse verzeichnen, bleibt die Entwicklung in der Kontrollgruppe eher moderat. Dies deutet darauf hin, dass Maßnahmen zur Verbesserung der Planungsfähigkeiten und Entscheidungsprozesse in der beruflichen Orientierung eine deutlich erkennbare Wirkung auf die Entwicklung dieser Fähigkeiten haben. Die Kontrollgruppe verzeichnet über den Erhebungszeitraum hinweg zwar ebenfalls Entwicklungsfortschritte in allen Facetten der Berufswahlkompetenz, jedoch in geringerem Ausmaß als die Kohorten I und II, die gezielte Interventionen zur Förderung ihrer Kompetenzen in Form der Frühausbildung erhielten. Besonders deutlich wird dies in den Bereichen Planungs- und Entscheidungskompetenz, Bedingungswissen und Exploration, wo die Kontrollgruppe deutlich geringere Entwicklungen zeigt. Dies verdeutlicht, wie wichtig spezifische Fördermaßnahmen und Interventionen sind, um die Berufswahlkompetenzen von Schülerinnen und Schülern gezielt zu stärken. Die Ergebnisse zeigen, dass ohne gezielte Unterstützung das Kompetenzwachstum langsamer und weniger umfassend verläuft.



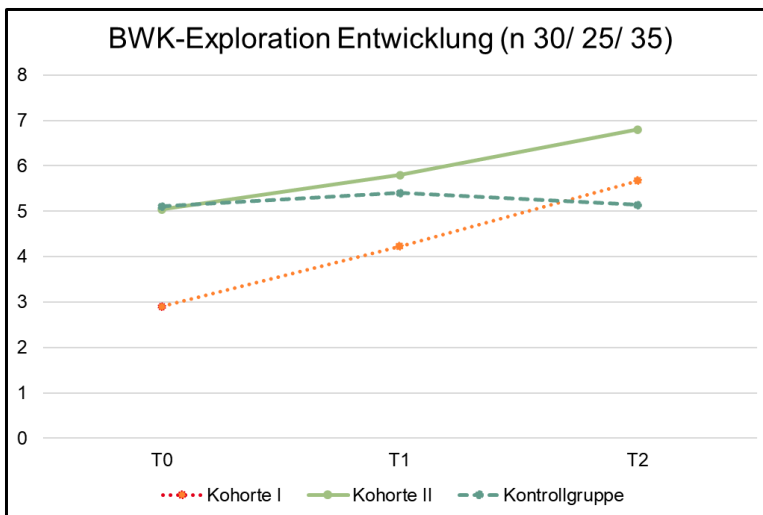
**Abbildung 19:** Kontrollgruppe: Entwicklung der Berufswahlkompetenz (Quelle: eigene Darstellung, n = 35)

### Kompetenzfacette: Exploration (Handlungsorientierung)

Die Schülerinnen und Schüler der Kohorte I starteten bei T0 mit einem vergleichsweise niedrigen Wert auf der Skala. Dies deutet darauf hin, dass die Explorationskompetenz zu Beginn der Untersuchung gering ausgeprägt war. Allerdings ist in dieser Gruppe über den Erhebungszeitraum hinweg ein kontinuierlicher und deutlicher Anstieg der Exploration-Kompetenz zu beobachten. Dies zeigt, dass die Maßnahmen und Interventionen, die im Rahmen der Berufsorientierung angeboten wurden, in dieser Kohorte zu einer deutlichen Verbesserung der Fähigkeit zur Exploration geführt haben. Die Schülerinnen und Schüler haben im Verlauf des Programms zunehmend gelernt, berufliche Optionen aktiv zu erkunden und ihre Möglichkeiten zu erweitern.

Die Schülerinnen und Schüler der Kohorte II beginnen mit einem höheren Ausgangswert bei T0, was darauf hindeutet, dass sie zu Beginn der Untersuchung bereits über bessere Exploration-Kompetenzen verfügten als die Schülerinnen und Schüler der Kohorte I. Im Verlauf der Erhebung zeigt diese Gruppe jedoch eine besonders starke Entwicklung. Bis zur Zwischenerhebung (T1) steigt der Wert leicht, und bei der Enderhebung (T2) erreicht der Wert einen Spitzenwert von 7. Dies zeigt, dass die Berufsorientierungsmaßnahmen in dieser Kohorte besonders effektiv waren und die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten zur Exploration erheblich weiterentwickelt haben. Der starke Anstieg verweist auf das Profitieren dieser Kohorte von der Frühausbildung.

Die Kontrollgruppe weist zwar zu Beginn der Intervention (T0) ähnliche Mittelwerte wie Kohorte II auf. Allerdings bleibt der Wert über den gesamten Erhebungszeitraum relativ stabil. Zwischen T0 und T1 gibt es nur eine geringe Steigerung, und bis zur Enderhebung (T2) fällt der Wert sogar leicht. Dies deutet darauf hin, dass die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe, die keine gezielten Maßnahmen oder Interventionen zur Berufsorientierung erhalten haben, keine nennenswerten Fortschritte in ihrer Fähigkeit zur Exploration gemacht haben. Im Gegensatz zu den Kohorten, die spezifische Unterstützung erhielten, konnten diese Schülerinnen und Schüler ihre Exploration-Kompetenzen kaum weiterentwickeln.



**Abbildung 20:** BWK-Entwicklung: Exploration (Quelle: eigene Darstellung, n = 30/25/35)

Abbildung 20 zeigt, dass gezielte Berufsorientierungsangebote einen erkennbaren Einfluss auf die Entwicklung der Exploration-Kompetenzen haben. Während sowohl Kohorte I als auch Kohorte II durch die Maßnahmen deutliche Fortschritte aufweisen, bleibt die Entwicklung in der Kontrollgruppe nahezu stagnierend. Besonders stark ist der Zuwachs bei Kohorte II, die am Ende der Erhebung die besten Exploration-Kompetenzen zeigt. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, Schülerinnen und Schülern gezielte Unterstützung bei der Erkundung beruflicher Möglichkeiten zu bieten, um sie auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes vorzubereiten. Ohne solche Maßnahmen, wie die Daten der Kontrollgruppe zeigen, bleiben die Exploration-Kompetenzen weitgehend unentwickelt.

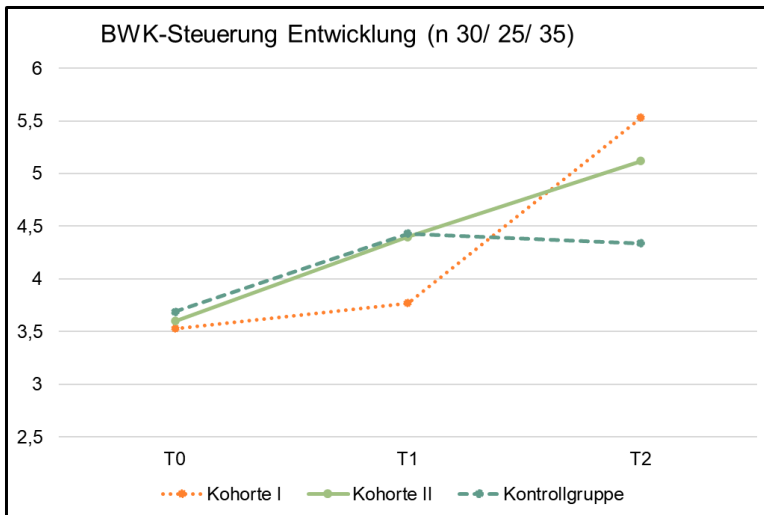
### Kompetenzfacette: Steuerung

Die Schülerinnen und Schüler von Kohorte I geben bei T0 einen Durchschnittswert von rd. 3,5 an. Über den Erhebungszeitraum hinweg zeigt sich jedoch eine kontinuierliche Verbesserung. Bis zur Zwischenerhebung (T1) steigt der Wert leicht auf etwa 3,7 und erreicht bei T2 etwa 4. Die stetige Zunahme deutet darauf hin, dass die BO-Maß-



nahmen zur Förderung der Selbststeuerung in der Berufswahlkompetenz einen positiven Einfluss haben, wenn auch die Fortschritte im Vergleich zu Kohorte II moderater ausfallen. Die Schülerinnen und Schüler dieser Kohorte haben im Laufe der Zeit gelernt, ihre eigenen Lernprozesse besser zu reflektieren und eigenständig zu steuern, jedoch ist das Wachstum in diesem Bereich geringer als in Kohorte II. Die Entwicklung der Selbststeuerung in Kohorte II ist dahingehend prägnant. Mit einem ähnlichen Ausgangswert wie die anderen Gruppen bei T0 (etwa 3,5), zeigt diese Kohorte die stärkste Entwicklung über den Erhebungszeitraum. Bereits bei T1 steigt der Durchschnittswert auf etwa 4,3 und bis zur Enderhebung (T2) auf etwa 5,5.

Die Kontrollgruppe zeigt im Vergleich zu den Kohorten eine eher stagnierende Entwicklung in der Selbststeuerung. Bei T0 startet die Kontrollgruppe mit einem Durchschnittswert von etwa 3,6, ähnlich wie die Kohorte I und II. Allerdings bleibt der Fortschritt bis zur Zwischenerhebung (T1) minimal, und auch bis zur Enderhebung (T2) steigt der Wert nur leicht auf etwa 3,8. Diese eher gering ausfallende Verbesserung zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe ohne spezifische Maßnahmen zur Förderung der Selbststeuerung kaum Fortschritte in ihrer Fähigkeit machen, ihre eigenen beruflichen Orientierungsprozesse selbstständig zu steuern. Die Daten verdeutlichen, dass gezielte Berufsorientierungsangebote einen Einfluss auf die Entwicklung der *Selbststeuerung* in der Berufswahlkompetenz haben.



**Abbildung 21:** BWK Entwicklung: Steuerung (Quelle: eigene Darstellung, n = 30/25/35)

Die Ergebnisse zeigen zusammengefasst, dass gezielte, langfristige Berufsorientierungsmaßnahmen einen positiven Einfluss auf die Entwicklung verschiedener Facetten der Berufswahlkompetenz (BWK) haben, insbesondere in den Bereichen Exploration, Selbststeuerung, Planungs- und Entscheidungskompetenz sowie Problemlösen.

In der Facette Exploration, die die aktive Auseinandersetzung mit beruflichen Möglichkeiten beschreibt, konnten sowohl Kohorte I als auch Kohorte II deutliche

Fortschritte verzeichnen. Besonders stark war die Entwicklung in Kohorte II, deren Schülerinnen und Schüler eine Zunahme dieser Kompetenz zeigten, während die Kontrollgruppe über den Untersuchungszeitraum hinweg nahezu stagnierte. Dies verdeutlicht, dass ohne gezielte Unterstützung das Potenzial zur Erkundung von beruflichen Alternativen weitgehend ungenutzt bleibt, während gezielte Maßnahmen die Schüler in die Lage versetzen, ihre Möglichkeiten besser zu erforschen und zu bewerten. Ähnlich zeigt sich in der Facette Selbststeuerung, dass Kohorte II die deutlichsten Fortschritte machte. Diese Fähigkeit, den eigenen Lernprozess und die Berufswahl eigenständig zu lenken, stieg bei den Schülerinnen und Schülern dieser Kohorte stark an, während die Kontrollgruppe auch hier kaum Veränderungen zeigte. Die Ergebnisse betonen, dass Schülerinnen und Schüler, die durch die Frühausbildung Berufswahlkompetenzen erwerben und eine Unterstützung erhalten, eher in der Lage sind, ihre eigenen Entscheidungen zu reflektieren und zu steuern, was sie langfristig unabhängiger und selbstbewusster im Umgang mit ihrer beruflichen Zukunft macht. Die Planungs- und Entscheidungskompetenz, die für die erfolgreiche Orientierung und Umsetzung beruflicher Ziele zentral ist, entwickelte sich ebenfalls besonders stark in den Kohorten. Während die Schülerinnen und Schüler der Kohorten I und II einen deutlichen Zuwachs in ihrer Fähigkeit, berufliche Entscheidungen zu planen und umzusetzen, verzeichneten, blieb die Kontrollgruppe auch hier weit hinter den Fortschritten der Interventionsgruppen zurück. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass spezifische Maßnahmen, die den Entscheidungsprozess unterstützen, eine erhebliche Wirkung auf die Fähigkeit zur Berufsplanung haben.

Auch im Bereich des Problemlösens wurde bei den Kohorten eine deutlich stärkere Entwicklung als bei der Kontrollgruppe festgestellt. Die gezielten Programme halfen den Schülerinnen und Schülern, berufliche Probleme effektiver zu erkennen und zu bewältigen, eine Kompetenz, die in der modernen, dynamischen Arbeitswelt von großer Bedeutung ist.

## **5.6 Ableitung von Erkenntnissen zur Entwicklung eines ganzheitlichen Berufsorientierungsmodells**

Aus der Entwicklung, Durchführung und Evaluation der Frühausbildung im Projekt ABBO sind zentrale Erkenntnisse hinsichtlich der Weiterentwicklung und letztlich Generalisierung eines ganzheitlichen und branchenübergreifenden Berufsorientierungsmodells ableitbar, das in diesem Kapitel argumentativ hergeleitet und beschrieben wird.

Gesellschaftliche Transformationsprozesse haben einen tiefgreifenden Einfluss auf alle Lebensbereiche und bewirken ökologische, technologische und soziale Herausforderungen für soziale Akteure (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020). Besonders im Bereich der beruflichen Bildung und der Berufsorientierung stehen Jugendliche vor einer komplexer werdenden Lebens- und Arbeitswelt, die durch Megatrends wie Digitalisierung, Globalisierung und den demografischen Wandel gekennzeichnet

ist. Diese tiefgreifenden Veränderungen in den Arbeits- und Erwerbsbiografien führen dazu, dass Berufsbiografien heute zunehmend disparat, disloziert und disruptiv verlaufen (vgl. Freiling, Conrads, Müller-Osten u. a. 2020; Hof 2020). Jugendliche müssen nicht nur vermehrt flexibel auf unerwartete Wendungen in ihrer beruflichen Laufbahn reagieren, sondern stehen auch vor der Herausforderung, sich angesichts ständig wechselnder Anforderungen frühzeitig und eigenverantwortlich zu orientieren.

Eine zentrale Herausforderung ist die wachsende Disparität zwischen den sich verändernden Anforderungen und Bedarfen des Erwerbssystems und den bestehenden Orientierungs-, Bildungs- und Einmündungsprozessen von Jugendlichen. Es zeigt sich deutlich, dass herkömmliche Berufsorientierungsangebote diesen komplexen Anforderungen nicht mehr gerecht werden und es einer grundsätzlichen Neuausrichtung bedarf. Insbesondere müssen Angebote zur Berufsorientierung nicht nur Wissen vermitteln, sondern auch die aktive Auseinandersetzung mit der eigenen beruflichen Zukunft und den vielfältigen Möglichkeiten der Arbeitswelt viel stärker ermöglichen.

Daraus ergibt sich die These, dass eine gesteigerte Komplexität und Verschiebung berufsbiografischer Planungs- und Gestaltungsprozesse vorliegt, die in bisherigen Angeboten und Konzeptionen zur Berufsorientierung nicht ausreichend Berücksichtigung findet. Die Planung und Gestaltung beruflicher Übergänge erfordern heute ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, welche in bisherigen Konzepten oft zu kurz kommt. Berufsorientierung muss sich daher stärker an den subjektiven Lern- und Entwicklungsprozessen der Jugendlichen orientieren, während gleichzeitig die Anforderungen beruflicher Sozialisationsprozesse im Blick behalten werden müssen.

Ziel ist es, auf diesbezügliche Spannungsfelder mit einem einschlägigen, weiterentwickelten Berufsorientierungsmodell zu reagieren und sowohl den subjektiven Bedürfnissen und Potenzialen der Jugendlichen als auch den wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarkts gerecht zu werden.

### **Modellkonstruktion auf Basis empirischer Erkenntnisse**

Die Modellkonstruktion erfolgt auf Basis der empirischen Forschungs- und Erprobungsergebnisse zur Frühausbildung aus dem Projekt ABBO. Die gewählte Methodik stellt sicher, dass theoretische Überlegungen genauso wie praktische Erfahrungen aus den Erprobungen in die Entwicklung des Modells einfließen, um ein bedarfs- und praxisorientiertes Angebot sicherzustellen.

Nachfolgend sind die Gestaltungsfelder und -kriterien, auf denen das Modell basiert, hergeleitet und benannt.

### **Gestaltungsfeld I: Langfristig, ganzheitliche Berufsorientierung**

Die Berufsorientierungslandschaft in Deutschland zeichnet sich durch eine Vielzahl regional spezifischer Angebote aus, die von unterschiedlichen Akteursgruppen – Schulen, Betrieben, Kammern und Arbeitsagenturen – durchgeführt werden (vgl. Krause 2023). Diese Akteure kooperieren in unterschiedlicher Intensität und Qualität, was zu einer variierenden Umsetzung und Wirksamkeit von Berufsorientierungsmaßnah-

men führt. Insbesondere regionale Disparitäten, wie sie durch unterschiedliche Bildungsstandards, sozioökonomische Bedingungen oder verfügbare Ressourcen bedingt sind, erschweren es, einen einheitlich hohen Standard in der Förderung von Berufswahlkompetenzen sicherzustellen. Krause (2023) hebt in diesem Zusammenhang hervor, dass insbesondere in ländlichen Regionen oder wirtschaftlich benachteiligten Gebieten die Berufsorientierung oft weniger strukturiert und umfassend ist, was zu Benachteiligungen für die Jugendlichen führen kann.

Ein zentraler Aspekt der schulischen Berufsorientierung ist die curriculare Verankerung, bei der den Schulen die Verantwortung zukommt, den Berufsorientierungsprozess innerhalb des Lehrplans zu integrieren. Dies geschieht häufig durch Maßnahmen wie Potenzialanalysen, Berufsberatung und Praktika. Diese Ansätze versuchen, den Berufswahlprozess als kontinuierlichen Entwicklungsprozess zu begleiten und den Schülerinnen und Schülern erste Einblicke in die Arbeitswelt zu ermöglichen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Allerdings zeigt sich in der Praxis, dass es häufig an umfassenden, kontinuierlichen und begleitenden Angeboten mangelt, die die Jugendlichen über den gesamten Berufsorientierungsprozess hinweg unterstützen. Oft sind es externe Akteure, die ergänzend zu schulischen Angeboten agieren, wobei Jugendliche und ihre Familien die Eigenverantwortung tragen, diese zu finden und in Anspruch zu nehmen. Diese Selbstverantwortung führt zu einer erheblichen Variabilität in der Qualität und Tiefe der Berufsorientierung, insbesondere in sozioökonomisch benachteiligten Milieus (vgl. Ohlemann 2021).

Aus lern- und entwicklungstheoretischer Sicht ist der Berufsorientierungsprozess als langfristiger Lernprozess zu verstehen, der stark von den individuellen Dispositionen, den familiären und sozialen Lebensumständen sowie den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen beeinflusst wird (vgl. Ohlemann 2021; Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Savickas (2005) betont die Wichtigkeit der „Laufbahnadaptivität“ – die Fähigkeit, sich angesichts sich verändernder beruflicher Anforderungen flexibel anzupassen und kontinuierlich neue Kompetenzen zu entwickeln. Die Anforderungen, die an die moderne Arbeitswelt gestellt werden, machen es notwendig, dass Berufsorientierung nicht als punktuelle Maßnahme verstanden wird, sondern als fortlaufender Prozess, der von der Schule bis weit in das Erwachsenenalter hineinreicht (vgl. Savickas 2005; Hirschi & Baumeler 2020). Die Selbststeuerung und Eigenverantwortung der Jugendlichen sind hierbei zentrale Elemente, um die Herausforderungen der modernen Arbeitswelt zu bewältigen und tragfähige berufliche Entscheidungen zu treffen.

Vor diesem Hintergrund lässt sich ableiten, dass ein zukunftsorientiertes Berufsorientierungsmodell regional angepasst, vernetzt und individuell ausgerichtet sein muss. Ein solches Modell sollte integrativ-komplementär arbeiten, das heißt, es muss sicherstellen, dass die verschiedenen Akteure wie Schulen, Betriebe, Kammern, Arbeitsagenturen und weitere Bildungsinstitutionen eng miteinander kooperieren, um ein kohärentes und durchgängiges Unterstützungsangebot zu schaffen (vgl. Krause 2023). Dabei ist es entscheidend, dass die Berufsorientierungsangebote nicht isoliert oder punktuell stattfinden, sondern kontinuierlich und auf die spezifischen Bedürf-

nisse und Lebenslagen der Jugendlichen abgestimmt sind. Eine enge Zusammenarbeit zwischen den Bildungsinstitutionen und den betrieblichen Akteuren kann sicherstellen, dass die Jugendlichen nicht nur theoretische Kenntnisse erwerben, sondern auch praktische Erfahrungen sammeln und ihre Berufswahlkompetenzen systematisch entwickeln (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010).

Insgesamt zeigt sich, dass ein solches Modell dazu beitragen kann, die Jugendlichen nicht nur kurzfristig auf den Übergang von der Schule in den Beruf vorzubereiten, sondern sie auch langfristig in ihrer beruflichen Laufbahn zu unterstützen, indem es ihnen die notwendigen Kompetenzen zur Anpassung an eine sich wandelnde Arbeitswelt vermittelt.

*Das Berufsorientierungsmodell soll regional ausgerichtet und anpassbar sein, indem es im Sinne eines integrativ-komplementären Modells fungiert. Eine starke regionale Vernetzung der Angebote ist Bestandteil der konkreten Ausgestaltung, um durch die enge Zusammenarbeit verschiedener Akteure eine kontinuierliche, ganzheitliche und langfristige Unterstützung zu gewährleisten, die die persönlichen (regionalen) Lebenslagen der Jugendlichen in den Mittelpunkt stellt.*

## **Gestaltungsfeld II: Berufliche Handlungspraktiken und die Konstruktion eigener Sinnbezüge**

Im Kontext der beruflichen Orientierung spielt die Konstruktion eigener Sinnbezüge eine zentrale Rolle, insbesondere im Hinblick auf die individuelle Gestaltung der Berufsbiografie. Die Sinnkonstruktion basiert auf der subjektiven Deutung der eigenen beruflichen Handlungspraktiken und den sozialen Interaktionen, die Jugendliche während ihrer Berufsorientierung durchlaufen. Lerntheoretisch betrachtet, steht dies in enger Verbindung zu konstruktivistischen Ansätzen, die betonen, dass Lernen ein aktiver Prozess der Sinngebung ist. Jugendliche verarbeiten nicht nur passiv Informationen über Berufe, sondern sie gestalten aktiv ihre berufliche Realität, indem sie neue Erfahrungen in bereits bestehende kognitive Strukturen integrieren und sie mit ihren persönlichen Werten und Zielen abgleichen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Jugendliche befinden sich in einer Spannungsposition zwischen der Adaption bestehender beruflicher Normen und der Konstruktion eigener Sinnbezüge (vgl. Krause & Morris i. E.). Dies zeigt sich besonders in realen Erfahrungsräumen, in denen Jugendliche eigenständig ihre subjektive Wirklichkeit gestalten können, indem sie sich berufliche Handlungspraktiken aneignen, reflektieren und ihre Fähigkeiten sowie beruflichen Präferenzen an die Anforderungen des Arbeitsmarktes anpassen.

Dieser Prozess der Sinnkonstruktion wird durch praktische Erfahrungen, wie etwa Praktika oder berufsspezifische Projekte, maßgeblich gefördert. Solche Gelegenheiten ermöglichen es den Jugendlichen, sich theoretisch mit beruflichen Anforderungen auseinanderzusetzen und sie in einem praxisnahen Kontext zu erleben und individuell zu deuten. Die Handlungspraktiken werden so zu einer Brücke zwischen dem subjektiven Erleben und der objektiven beruflichen Wirklichkeit, die sich durch gesellschaftliche Normen und Anforderungen kennzeichnet (vgl. Berger & Luckmann 1982).

Ein weiterer Aspekt ist die proaktive Selbststeuerung. Diese wird besonders betont, wenn Jugendliche lernen, ihre Sinnbezüge zu beruflichen Tätigkeiten selbstständig zu entwickeln und an die wandelnden Bedingungen der Arbeitswelt anzupassen (vgl. Krause & Freiling 2023). Gerade angesichts der Herausforderungen durch die digitale Transformation und die damit verbundenen neuen beruflichen Anforderungen ist es notwendig, dass Jugendliche in der Lage sind, diese Anpassungsprozesse eigenständig zu bewältigen. Dies erfordert eine Reflexionskompetenz, durch die sie ihre eigenen beruflichen Präferenzen und Fähigkeiten mit den Anforderungen der Arbeitswelt in Einklang bringen können (vgl. Hirschi 2013). Ein einschlägiges Berufsorientierungsmodell sollte daher darauf abzielen, realistische und praxisorientierte Erfahrungsräume zu schaffen, die Jugendlichen die Möglichkeit bieten, durch aktive Handlungsbeteiligung eigene Sinnbezüge zu konstruieren. Dabei stehen einerseits fachliche Kompetenzen im Vordergrund, andererseits die Entwicklung von motivationalen und handlungsbezogenen Berufswahlkompetenzen, die für eine langfristige und adaptive Berufsbiografie entscheidend sind (vgl. Krause 2023).

*Ein effektives Berufsorientierungsmodell erfordert praktische Erfahrungsräume, in denen Jugendliche eigenständig ihre subjektive Wirklichkeit gestalten, berufliche Handlungspraktiken und fachliche Kompetenzen sowie Berufsorientierungsinhalte zu verzahnen und gleichzeitig transformationsspezifische Inhalte erfahren. Mit Blick auf die langfristige Gestaltung der eigenen Berufsbiografie sind vor allem motivationale und handlungsorientierte Berufswahlkompetenzen zu fördern.*

### **Gestaltungsfeld III: Berufsorientierung als Herausforderung jugendlicher Entwicklung**

Die Notwendigkeit einer pädagogischen und multiprofessionellen Unterstützung im Berufsorientierungsprozess ergibt sich aus der Erkenntnis, dass Jugendliche stark heterogene Ausgangslagen und Bedürfnisse mitbringen. Diese Heterogenität umfasst physische und psychische Dispositionen, kognitive Fähigkeiten sowie sozialräumliche und familiäre Ressourcen. Der Berufsorientierungsprozess ist ein individueller Entwicklungsweg und muss zudem als multiperspektivischer Prozess verstanden werden, der stark durch externe Unterstützung beeinflusst wird (vgl. Ohlemann 2021). Jugendliche befinden sich oft in einer Lebensphase, die von Unsicherheiten, sozialen Erwartungen und der Auseinandersetzung mit zukünftigen beruflichen Optionen geprägt ist. Ihre Fähigkeit zur Selbststeuerung und die Entwicklung von Berufswahlkompetenzen hängen maßgeblich davon ab, ob sie in der Lage sind, ihre individuellen Interessen, Fähigkeiten und Lebenskontexte in Einklang mit den Anforderungen des Arbeitsmarkts zu bringen (vgl. Savickas 2005).

In dieser Phase sind multiprofessionelle Teams, bestehend aus Lehrkräften, Berufsberatern, Sozialarbeitenden, Psychologen und betrieblichen Mentoren, unverzichtbar. Diese Teams können verschiedene Perspektiven einbringen und so die vielfältigen Anforderungen und Ressourcen der Jugendlichen koordinieren. Solche interdisziplinären Ansätze ermöglichen es, individuell abgestimmte und langfristig angelegte Maßnahmen zu entwickeln, die den Jugendlichen Orientierung bieten und

ihnen helfen, ihre beruflichen Optionen zu verstehen und zu bewerten. Dies bedeutet jedoch auch, dass Berufsorientierungsangebote flexibel und anpassungsfähig sein müssen, um den dynamischen Veränderungen in der Arbeitswelt gerecht zu werden und Jugendlichen die Fähigkeit zu vermitteln, langfristig tragfähige Entscheidungen zu treffen (vgl. Krause 2023).

Die multiprofessionelle Begleitung sollte zudem praxisnahe Erfahrungsräume schaffen, in denen Jugendliche berufliche Handlungspraktiken erproben können. Dies stärkt ihre fachlichen Fähigkeiten und fördert die soziale und emotionale Entwicklung, indem Jugendliche lernen, sich in verschiedenen sozialen Kontexten zu bewegen, Feedback zu reflektieren und ihre eigenen beruflichen Interessen und Ziele zu artikulieren. Gerade vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und technologischer Transformationen müssen Jugendliche zunehmend in die Lage versetzt werden, ihre beruflichen Fähigkeiten sowie ihre Anpassungsfähigkeit und Resilienz gegenüber sich verändernden Bedingungen zu entwickeln. Die pädagogische Unterstützung dient somit der Berufswahl an sich und trägt zur langfristigen Berufsbiografiegestaltung bei, indem sie Jugendliche befähigt, proaktiv und selbstgesteuert auf neue Herausforderungen zu reagieren (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010).

*Das Berufsorientierungsmodell beinhaltet multiprofessionell und in diversen didaktisch-methodischen Aspekten die pädagogische/professionelle Begleitung und Unterstützung von Jugendlichen im Berufsorientierungsprozess als zentrales Merkmal. Iterativ-zyklische Reflexionsgelegenheiten werden durch das Berufsorientierungsangebot ebenso angeregt wie eine konsistente, multiprofessionelle Begleitung.*

#### **Gestaltungsfeld IV: DOING Transitions – proaktives Übergangsmanagement**

Der Übergang von der Schule in den Beruf markiert eine zentrale Phase im Leben von Jugendlichen, die weit über die bloße Berufswahl hinausgeht. In dieser Phase müssen sie zunächst eine klare Berufsperspektive entwickeln und dann den konkreten Übergang in die Berufswelt gestalten. Dies umfasst sowohl fachliche als auch persönliche Herausforderungen, die in vielen Fällen neue Anforderungen an ihre Selbstständigkeit, finanzielle Unabhängigkeit und die Fähigkeit zur langfristigen Planung ihrer beruflichen Laufbahn stellen (vgl. Hirschfeld & Eberle 2022; Hof 2020). Diese Phase ist daher als zentraler Bestandteil eines multiplen Prozesses zu verstehen, der nicht mit der Wahl eines Berufs endet, sondern in der Gestaltung und erfolgreichen Bewältigung dieses Übergangs mündet.

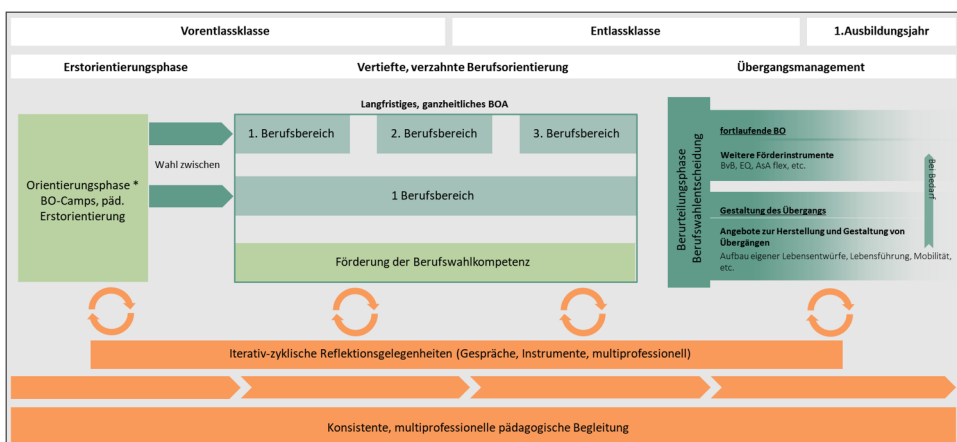
Für viele Jugendliche stellt dieser Übergang eine besonders anspruchsvolle Entwicklungsaufgabe dar, die häufig von Unsicherheiten begleitet wird. Studien belegen, dass gerade in dieser Phase die Gefahr besteht, dass trotz scheinbar fundierter Berufswahlentscheidungen der Übergang misslingt und es zu Abbrüchen oder Fehllokalationen kommt (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020). Dies liegt häufig daran, dass der Übergang mit zusätzlichen Herausforderungen verbunden ist, wie beispielsweise der Bewältigung von Finanzfragen, der selbstständigen Organisation des Alltags sowie der Anpassung an neue berufliche und soziale Anforderungen. All diese Faktoren er-

fordern eine flexible Anpassungsfähigkeit und proaktive Herangehensweise, die jedoch ohne professionelle Unterstützung oftmals schwer umzusetzen ist.

Hier setzt das Konzept des Übergangsmanagements an, das den Übergang Schule – Beruf als einen aktiven, begleitungsintensiven Prozess versteht. Es fordert eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren wie Schulen, Betrieben, Kammern und sozialen Institutionen, um sicherzustellen, dass Jugendliche zum einen in der Berufswahl und zum anderen in der tatsächlichen Umsetzung ihrer Entscheidung und der langfristigen Gestaltung ihrer Berufsbiografie unterstützt werden. Zentral dabei ist, dass diese Begleitung auf die kurzfristige Integration in den Arbeitsmarkt abzielt und den Jugendlichen die Möglichkeit bietet, auch langfristig auf Veränderungen im Berufsleben zu reagieren. Dies schließt die Förderung von Kompetenzen ein, die für den Umgang mit beruflichen Übergängen, wie dem Wechsel des Arbeitsplatzes oder der Anpassung an neue berufliche Anforderungen, essenziell sind (vgl. Bauer, Becker, Frieberthäuser u. a. 2022). In diesem Kontext wird deutlich, dass eine prozessorientierte Berufsorientierung nicht nur punktuelle Maßnahmen zur Berufswahl umfassen darf, sondern vielmehr als langfristiger Prozess verstanden werden muss, der auf die kontinuierliche Anpassung und Entwicklung der individuellen Berufslaufbahn abzielt. Durch die gezielte Förderung von Übergangskompetenzen wie Selbstmanagement, Flexibilität und Selbststeuerung wird es Jugendlichen ermöglicht, den dynamischen Anforderungen der modernen Arbeitswelt gerecht zu werden und ihre berufliche Biografie aktiv zu gestalten (vgl. Hirschi 2013; Savickas 2005).

*Das Berufsorientierungsmodell nimmt den Übergang Schule – Beruf prozessual in den Blick, um die Übergangsgestaltung und das -management bei Jugendlichen zu unterstützen (und deren Bedarfe berufswahlrelevanter Themenbereiche). Dies ermöglicht langfristig Kompetenzzuwachs und flexible Anpassungen in der Gestaltung der eigenen Berufsbiografie.*

## Das Modell ganzheitlich vertiefender Berufsorientierung



**Abbildung 22:** Das Modell ganzheitlich vertiefender Berufsorientierung (Quelle: eigene Darstellung)



Das Modell ganzheitlich vertiefender Berufsorientierung, wie es in Abbildung 22 skizziert ist, setzt konzeptionell in den jeweiligen Vorentlassklassen der Mittel-, Real-, Gemeinschafts- oder Wirtschaftsschulen an sowie der 10. Klasse in den jeweiligen gymnasialen Bildungszweigen. Es ist als schulformübergreifend nutzbares Modell konzipiert mit Anwendungsbezug für Bildungsdienstleister oder Schulen. Es setzt sich aus drei Phasen zusammen.

(1) Die Phase der Erstorientierung beschreibt zu Beginn des Schuljahres ein Konglomerat an berufsorientierenden Angeboten, die sich einerseits aus der Region im Sinne der Lernortkooperation nutzen lassen, andererseits gezielt auf Lücken in der regionalen Berufsorientierungslandschaft eingeht. Es zielt vor allem auf eine erste berufliche Vororientierung ab, welche sich als gängiges Instrument bereits in Potenzialanalysen, ersten Berufserkundungen etc. wiederfindet. Als zusätzliches Instrument sind hier z. B. BO-Camps denkbar, in denen sich Jugendliche handlungsorientiert erste Eindrücke über verschiedene Berufsfelder erlangen können. Dies ist vor allem sinnvoll, da die Phase der Erstorientierung in eine Wahlmöglichkeit der Jugendlichen mündet, welche(s) vertiefende ganzheitliche BOA sie nutzen wollen. Bereits in dieser Phase werden Jugendliche eng durch die verschiedenen professionellen Akteure betreut. Die Wahl des nachfolgenden vertiefenden BOA ist mit Beginn des zweiten Schulhalbjahres geplant. Zentral hier ist, dass sich Jugendliche in engem Austausch mit pädagogischen und privaten Bezugspersonen entscheiden können: Wollen sie in der zweiten Phase in unterschiedliche Berufsbereiche tiefer eintauchen oder sich an einem konkreten Berufsbereich für ein ganzes Schuljahr versuchen. Die zweite Phase der vertieften, verzahnten Berufsorientierung orientiert sich an den zentralen empirischen Erkenntnissen aus diesem Band: Sie setzen sich zusammen aus der (fachlichen) Verzahnung von Ausbildungsinhalten aus geclusterten Berufsbereichen und Berufsorientierungsangeboten. Im konzipierten Pilotmodell der Frühausbildung wurde dies erfolgreich für den Metall- und Elektrobereich umgesetzt, grundlegend ist das Modell der vertieften, verzahnten BO jedoch auf alle Berufsbereiche anwendbar. Anzupassen durch die Schule oder den Bildungsdienstleister sind jeweils die fachlichen Verzahnungsinhalte, die für die jeweiligen Berufsbereiche spezifisch sind. Um das Modell in seiner vollumfänglichen Nutzung empirisch testen und validieren zu können, bedarf es weiterer Berufsbereiche, in denen spezifische Angebote für ein einjähriges, ganzheitlich vertiefendes BOA konzipiert werden. Darüber hinaus ermöglicht die Fokussierung auf handlungsorientierte und motivational-steuerungsaffine Kompetenzförder- und Entwicklungsprozesse eine Adaption des Angebots über den berufsfeldspezifischen Kontext hinaus. Hierfür wurden im Rahmen des Projekts didaktisch-pädagogisches Material erstellt, welches dem jeweiligen Nutzungskontext angepasst werden kann. Das Modell ermöglicht den Jugendlichen die Wahl bzgl. der Anzahl der modular aufgebauten Berufsbereiche. Bis zu drei Berufsbereiche sind möglich, da die einzelnen berufsfachrelevanten Module sowohl im Sinne eines Einzelprojekts als auch als Gesamtprojekt angeboten werden sollen. Dies ermöglicht es, auch nicht verfestigende Berufswahlentscheidungen mit in den Prozess einzugliedern,

denn Lernprozesse über Berufsbereiche, in denen Jugendliche keine Ausbildung angehen wollen, sind für den Berufswahlprozess zentral.

Das langfristig ganzheitliche BOA mündet in eine Übergangsphase, die sich ebenfalls an gegebenen institutionellen Strukturen orientiert: Vor dem zweiten Abschlussjahr in den jeweiligen allgemeinbildenden Schulen gibt es die wichtigste Reflexionsgelegenheit der Jugendlichen mit den pädagogisch beteiligten Akteursgruppen. Auf Basis der bisherigen Erfahrungen können Jugendliche entscheiden, wie gefestigt ihre Berufswahl an dieser Stelle bereits ist. Die Phase des Übergangsmanagements ermöglicht den Jugendlichen je nach Bedarf weiterführende Berufsorientierungsangebote (z. B. eine berufsvorbereitende Bildungsmaßnahme, Einstiegsqualifizierung, AsA flex etc.) oder bei erfolgreichem Berufswahlentscheidungsprozess pädagogische Angebote des Übergangsmanagements. Hier können unter anderem je nach Bedarf Angebote zur Herstellung und Gestaltung von Übergängen konzipiert und eingesetzt werden, die bspw. den Aufbau eigener Lebensentwürfe fokussieren, sich mit Fragen der Lebensführung und Finanzierung oder pragmatisch mit Themen wie Umzug, Mobilität oder Ähnlichem befassen. Diese Angebote stehen dabei auch jenen Jugendlichen zur Verfügung, die noch keine fundierte Berufswahl treffen konnten.

Über die gesamte Dauer des praktischen Berufsorientierungsangebots stehen den Jugendlichen iterativ-zyklische Reflexionsgelegenheiten zur Verfügung, die je nach Bedarf angepasst/erweitert werden können. Auch hierzu wurden didaktisch-methodisch Beispiele erarbeitet, die adaptiert werden können. Die konsistente, multiprofessionelle pädagogische Begleitung über den gesamten Berufsorientierungsprozess hinweg gibt den Jugendlichen Ansprechpartnerinnen und -partner an die Hand, an die sie sich während des gesamten Prozesses wenden können. Möglich ist zudem, dass durch die multiprofessionelle Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Institutionen (Bundesagentur für Arbeit, Schulen, Betriebe, Bildungsdienstleister etc.) gemeinsame Ergebnisse (z. B. der Potenzialanalyse) im weiteren BO-Prozess nutzbar gemacht werden, was eine bedarfsgerechte Betreuung der Jugendlichen fördert.

Im Fazit lässt sich festhalten, dass ein ganzheitliches Berufsorientierungsmodell auf den Anforderungen der modernen, dynamischen Arbeitswelt und den individuellen Bedürfnissen der Jugendlichen basieren muss. Angesichts der gesellschaftlichen Transformationsprozesse wie der Digitalisierung und Globalisierung, die zu disparaten und flexiblen Berufsbiografien führen, ist ein Modell erforderlich, das die Berufsorientierung als langfristigen, prozessualen und dynamischen Entwicklungsprozess versteht. Dieser muss die Förderung von Berufswahlkompetenzen sowie die aktive Gestaltung von Übergängen beinhalten.

Zentral ist hierbei die Konstruktion eigener Sinnbezüge, die durch beruflich ausgerichtete praktische Erfahrungsräume ermöglicht wird. Diese Ansätze betonen das konstruktivistische Lernverständnis, wonach Jugendliche ihre beruflichen Präferenzen aktiv gestalten, reflektieren und an die sich wandelnden Bedingungen anpassen (vgl. Driesel-Lange, Kracke, Holstein u. a. 2010). Praktische Erfahrungsräume bieten die Möglichkeit, theoretisches Wissen mit realen Arbeitskontexten zu verbinden, was

den Jugendlichen hilft, Sinnbezüge zwischen ihrer beruflichen Identität und den Anforderungen des Arbeitsmarktes herzustellen (vgl. Krause 2023).

Darüber hinaus betont das Modell die Notwendigkeit einer multiprofessionellen Unterstützung und Begleitung. Da Jugendliche stark heterogene Ausgangslagen mitbringen, müssen Berufsorientierungsangebote sowohl individuell abgestimmt als auch flexibel genug sein, um unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht zu werden. Lehrkräfte, Berufsberatende, psychologisch Tätige und betriebliche Mentorinnen und Mentoren spielen eine zentrale Rolle, um eine kontinuierliche und bedarfsgerechte Unterstützung zu gewährleisten, die nicht nur auf die Berufswahl, sondern auch auf die langfristige Berufsbiografie abzielt (vgl. Hirschfeld & Eberle 2022).

Ein weiterer zentraler Aspekt ist das Übergangsmanagement. Berufsorientierung endet nicht mit der Berufswahl, sondern umfasst gleichsam die proaktive Begleitung und Unterstützung in der Übergangsphase von der Schule in den Beruf. Jugendliche müssen befähigt werden, den Übergang selbstständig und erfolgreich zu bewältigen, was eine enge Kooperation zwischen Schulen, Betrieben und weiteren Akteuren erfordert. Dies zielt darauf ab, langfristige Berufswahlkompetenzen zu fördern, die Jugendlichen dabei helfen, flexibel auf Veränderungen zu reagieren und ihre Berufsbiografie aktiv zu gestalten (vgl. Driesel-Lange, Weyland & Ziegler 2020; Bauer, Becker, Frieberthäuser u. a. 2022).

Insgesamt kann abgeleitet werden, dass ein ganzheitliches Berufsorientierungsmodell die verschiedenen Facetten des Lernens, der Entwicklung und der beruflichen Integration umfassen muss. Nur so kann gewährleistet werden, dass Jugendliche nicht nur kurzfristig auf den Arbeitsmarkt vorbereitet werden, sondern auch langfristig in der Lage sind, ihre berufliche Laufbahn aktiv und erfolgreich zu gestalten.

## 6 Qualifizierungsangebote für (angehende) Fachkräfte der digitalisierten Metall- und Elektroindustrie

Nachdem in den vorhergehenden Abschnitten zunächst die laufenden Transformationsprozesse in der Arbeitswelt und deren Auswirkungen auf Tätigkeitsanforderungen mit Fokus auf die M+E-Branche dargestellt wurden, standen anschließend individuelle Übergangsherausforderungen im Fokus. Mit der Frühausbildung wurde anschließend eine Intervention am Übergang Schule – Beruf zur Entwicklung von Berufswahlkompetenzen konzipiert sowie erprobt und daraus Erkenntnisse für ein ganzheitliches Berufsorientierungsmodell abgeleitet.

Im Folgenden sollen nun Qualifizierungsangebote dargestellt und diskutiert werden, die dazu beitragen sollen, sowohl betriebliche Transformationsherausforderungen als auch damit verbundene berufsbiografische Übergänge nach der ersten Schwelle zu bewältigen bzw. zu gestalten. Hierfür wird zunächst der bildungssystematische Gestaltungsrahmen für berufliche Weiterbildungsangebote bzw. formalisierte Fortbildungen dargestellt, bevor aus den bereits beschriebenen digitalisierungsbedingten Veränderungen der Arbeitswelt konkrete Kompetenzanforderungen an Facharbeitende in der Metall- und Elektroindustrie dargestellt und daraus Qualifizierungsbedarfe abgeleitet werden. In den folgenden Abschnitten wird das auf dieser Grundlage im Projekt ABBO entwickelte modulare Qualifizierungskonzept für Fachkräfte der M+E-Industrie beschrieben, das einzeln absolvierbare Qualifizierungsmodule zu einer geregelten Fortbildung zum/zur *Berufsspezialist:in für Digitale Konzeption* kombiniert.

### 6.1 Angebotsentwicklung im Spiegel eines herausgeforderten Berufsbildungssystems

In der sich digitalisierungsbedingt wandelnden Arbeitswelt steht die berufliche Bildung mehr denn je vor der Aufgabe, aktuelle und zukünftig relevante Kompetenzanforderungen in der Aus- und Weiterbildung zu berücksichtigen bzw. entsprechende Ordnungsmittel/Curricula zu aktualisieren, um Unternehmen wie Facharbeitenden Weiterentwicklungsmöglichkeiten zu bieten und so den Erhalt von Leistungs- und Innovationsfähigkeit zu fördern. Hierbei sollten aus betrieblicher und aus individueller Perspektive keine solitären Anpassungsqualifizierungen auf kurzfristige spezifische Bedarfe konzipiert werden, sondern eine ganzheitliche Entwicklungsperspektive eingenommen werden, die unterschiedliche individuelle Bedarfe berücksichtigt bzw. betriebliche Spezialisierungen ermöglicht und die Angebote in die bestehende Aus- und Fortbildungslandschaft einpasst.

Aber was kennzeichnet die aktuelle berufliche Aus- und Fortbildung? Die Teilnovellierung des Berufsbildungsgesetzes im Jahre 2020 emanzipiert die Berufsbildung teilweise aus ihrer institutionellen Isolation („Bildungs-Schisma“) (Baethge 2006). Hervorgerufen durch eine den divergenten Anforderungen des jeweiligen Beschäftigungssystems entsprechende grundsätzliche Differenzierung in Wissensarbeit (theoretisch-systematisches Wissen) und Facharbeit (handlungsorientiertes Wissen & Fokussierung auf Fertigkeiten) besteht demnach eine historisch gewachsene Dichotomie zwischen beruflich-betrieblicher und akademischer Bildung. Das Ergebnis sind die heute bestehenden unterschiedlichen Ordnungssysteme samt spezifischen Ordnungs-, Zertifizierungs- und Anrechnungswesen, was insgesamt zu einer begrenzten Durchlässigkeit zwischen den Systemen führte.

Als Ergebnis dieser historischen Segmentierung (vgl. Severing 2014) entstand eine Versäulung des Bildungssystems in an- und ungelernte Tätigkeiten ohne Ausbildung, Facharbeit aufbauend auf der beruflichen Ausbildung und akademische Berufe: mit begrenzten Schnittstellen und kaum Anschlussmöglichkeiten ohne jeweiligen Abschluss, was auch in einer brüchigen Verbindung zur Weiterbildung sichtbar wird. Die generelle Aufwertung der akademischen Bildung gegenüber der dualen Berufsbildung der vergangenen Jahrzehnte lässt sich auf drei Ebenen erklären: (1) systemisch im europäischen Systemwechsel zu einem zweistufigen Hochschulbildungskonzept (Bologna-Reform) sowie der demografischen Entwicklung, (2) betrieblich durch veränderte (steigende) Kompetenzanforderungen samt verändertem Rekrutierungsverhalten von Unternehmen und (3) berufsbildungsbiografisch begründet in Interessensverlagerungen individueller Karriereentwicklungen in der VUCA-Arbeitswelt (vgl. Severing 2014).

Institutionell weitgehend gegeneinander abgeschottet und sich wandelnden wirtschaftlichen wie individuellen Nachfragedynamiken ausgesetzt, sehen sich beide Bildungsbereiche einem Durchlässigkeitsdruck ausgesetzt. Gefordert werden individuelle und flexible Lernwege über den gesamten Lebenslauf hinweg. Dies gilt in gesamtgesellschaftlicher Perspektive ebenso für die Bildungspolitik wie auch die Wirtschaft. So wird in der Fachkräftedebatte verstärkt auf die Potenziale höherer Durchlässigkeit für die Fachkräftesicherung hingewiesen, erhöhe diese doch die Attraktivität einer flexibel und ohne starre Kanalisierungen ausgestalteten dualen Berufsausbildung (vgl. z. B. BIBB-HA 2020, BDA 2017).

Dafür ist es insgesamt notwendig, verstärkt Zu- und Übergangsmöglichkeiten innerhalb und zwischen Angeboten der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildung zu schaffen bzw. die bestehenden Möglichkeiten stärker zu nutzen, als dies bisher geschieht. Wie die Nationale Akademie der Wissenschaften (2024, S. 67 f.) aktuell zur Weiterbildung konstatiert, ist diese immer noch zu sehr auf die Einhaltung struktureller Vorgaben (wie die ausreichende Vorhaltung von Räumen und Personal) ausgerichtet und durch systematische Intransparenz gekennzeichnet – hervorgerufen durch Uneinheitlichkeit bezüglich Aussagekraft von (Teilnahme-)Zertifikaten, Infrastruktur des Angebotszugangs, Qualitätssicherung sowie Finanzierung (ebd.). Notwendig sei daher, das Weiterbildungssystem als gleichberechtigten Teil (Deutscher

Bildungsrat 1970), als vierte Säule des Bildungssystems (neben Schul-, Hochschul- und beruflicher Bildung) zu etablieren (Pothmer, Antony, Bayer u. a. 2019), um die „historisch gewachsene Strukturlosigkeit in der Weiterbildung“ (Nationale Akademie der Wissenschaften 2024, S. 69) zu überwinden.

In einem zukünftig chancengerechteren inklusiven Bildungssystem – in dem nicht der gesellschaftliche Status (u. a. Herkunft, Geschlecht, Lebensform, sozioökonomische Situation oder Behinderung) die individuellen Bildungswege determiniert, sondern persönliche Potenziale (Fähigkeiten, Fertigkeiten, Wissen) – können Verfahren und Instrumente zur gleichwertigen Anerkennung erworbener Kompetenzen in allen Bildungsbereichen implementiert werden. Wie der Rat der Arbeitswelt (2023, S. 85) empfiehlt, bedarf es zur Anerkennung einer Governancestruktur, die mit Blick auf das bestehende Weiterbildungsangebot für die verschiedenen Zielgruppen sowie insbesondere auf die Anerkennung und Verwertbarkeit dieser Weiterbildungen für Transparenz sorgt.

Der Durchlässigkeits- bzw. generelle Veränderungsdruck verteilt sich auf mehrere Schultern innerhalb des (Berufs-)Bildungssystems sowie der Weiterbildungspraxis. Wie Rohs, Bernhard-Skala, Bonnes u. a. (2023, S. 67) zusammenfassen, hängen die Auswirkungen der Digitalisierung auf den Weiterbildungsbereich von zahlreichen Akteurinnen und Akteuren ab, relativ zu deren rechtlicher Position, politischem Mandat oder Einfluss auf den öffentlichen Diskurs. Hamedinger (2021, S. 346) erkennt aus soziologischer Sicht in der digitalen Transformation gar „einen konfliktreichen Aushandlungsprozess zwischen starken Wirtschaftsakteuren (vor allem aus der IT-Branche), städtischer Politik und Verwaltung sowie mancherorts von sozialen Bewegungen“. Evidenzen über die Rolle unterschiedlicher Akteurinnen und Akteure liegen insofern vor, als Förchler (2018) (z. B. für die Bildungspolitik, Vereine und Unternehmen) im Kontext der Digitalisierung darstellen konnte, dass nicht-staatliche Akteurinnen und Akteure (insbesondere Netzwerke und Gemeinschaften wie Stiftungen und Interessenvertretungen) auf unterschiedliche Arten und auf verschiedenen Ebenen die politische Agenda mitbestimmen, was entsprechende Auswirkungen auf die Implementation von Steuerungsprozessen nach sich zieht (vgl. Förchler 2018, S. 46).

Zentrales Element der BBiG-Novelle 2020 ist die Einführung transparenter Fortbildungsstufen für die höherqualifizierende Berufsbildung. Abschlüsse können künftig die Bezeichnungen „Geprüfte/r Berufsspezialist/in“, „Bachelor Professional“ oder „Master Professional“ tragen. Die Gleichwertigkeit von beruflicher Fortbildung und Studium soll dadurch in den Abschlussbezeichnungen sichtbar werden, diese zudem international anschlussfähiger werden, um so die Mobilität für berufliche Aufsteigerinnen und Aufsteiger auf den weltweiten Arbeitsmärkten zu erhöhen.

Aus Sicht von Unternehmen wie auch in der individuellen Perspektive der Fortbildungsteilnehmenden bietet eine stufenweise planbare Berufsbildungslaufbahn eine berufsbiografische Win-win-Situation. Aufeinander abgestimmte Aufstiegsfortbildungsschritte, vom Ende der beruflichen Erstausbildung aufsteigend über die DQR-Stufen, könnten beruflich Gebildeten zukünftig eine formal der akademischen Bildung gleichgestellte Entwicklungsperspektive bieten. Das bedeutete Planbarkeit

entlang der eigenen Bildungsbiografie. In den Betriebsbefragungen der vorliegenden Studie wurde oft erwähnt, dass Bewerbende schon im Gegenzug der Unterschrift ihres Ausbildungsvertrages eine betriebliche Zusicherung auf die anschließende Meister-Fortbildung wünschen. Mit der neuen Fortbildungsstufe 1 (Berufsspezialist:in) auf DQR-Niveaustufe 5 sowie den potenziellen Anrechnungsmöglichkeiten auf akademische Bildungsabschlüsse können Unternehmen interessante Alternativen für jene Aufstiegsmotivierten bieten und zudem jenen Beschäftigten Entwicklungsmöglichkeiten offerieren, die entweder keinen Meister- bzw. Techniker-Titel (sondern z. B. eine fachliche Spezialistenposition) anstreben oder für die keine entsprechende Stelle im Betrieb vorhanden ist.

Insgesamt lässt sich der Veränderungsdruck hin zu einem durchlässigeren Berufsbildungssystem auf drei Ebenen zusammenfassen: (1) Bildungspolitisch u. a. im Sinne einer allgemeinen Aufstiegsorientierung, die mittels bildungspolitischer Programme und staatlich finanzierter Förderinstrumente auf die Erhöhung der Studierquote sowie die Schaffung durchgängiger Bildungswege durch hochschulische Förderprogramme (z. B. ANKOM, offene Hochschule) abzielt. Aus (2) betrieblicher Sicht dominiert die Aussicht einer Erhöhung der Produktivitätsrate durch Innovationen (bzw. Verzögerung durch Fachkräftemangel). Eine ausreichende Berufsqualifizierung muss in diesem Sinne mit der Rekrutierung, Weiterbildung und Bindung leistungsfähiger Mitarbeiter/innen einen Rückgang an Bewerbenden und eine zumindest aus betrieblicher Sicht als zurückgehend wahrgenommene Ausbildungsreife kompensieren. Auf (3) der Ebene des Individuums eröffnen sich mit durchlässigen beruflichen Bildungsmöglichkeiten weiterführende Karriereoptionen entlang der individuellen Bildungsbiografie durch die Möglichkeit der Erhöhung des formalen Bildungsniveaus und der fachlichen Erweiterung.

In dieser Gegenüberstellung wird eine potenzielle Widersprüchlichkeit bildungssystematischer, ordnungspolitischer und bildungsbiografischer Ziele deutlich. Zwar zielt die Novellierung des BBiG auf die Aufwertung beruflicher Bildung, doch scheint die bildungspolitisch auch der hohen Nachfrage nach tertiärer Bildung geschuldete omnipräsente Akademisierungsneigung dem kurz- und mittelfristigen Fachkräftebedarf einer personell zunehmend unterversorgten Wirtschaft entgegenzustehen. Solange die Gleichsetzung beruflicher und akademischer Bildungsstufen nicht ihr Narrativ als bildungspolitische Appeasement-Strategie überwindet, solange ihr realpolitischer Gestaltungsanspruch also nicht durch bedarfsorientierte und dem akademischen Kompetenzanspruch äquivalente Qualifizierungsangebote im Anschluss an die duale Ausbildung gedeckt ist, solange hängt der Akademisierungsdruck weiterhin als Damoklesschwert über beruflich orientierten Bildungsbiografien.

Diesen Hintergrund gilt es bei der Konzeption von Weiterbildungsangeboten für Fachkräfte in der M+E-Industrie zu berücksichtigen. Der Blick ist deshalb bei der Entwicklung nicht nur auf die inhaltliche und didaktische Ausgestaltung zu richten, um die erhobenen Kompetenzanforderungen zu adressieren, sondern die Angebote sollten auch die bildungssystematische Perspektive berücksichtigen. Ziel ist, modulare Qualifizierungsangebote entlang des erhobenen Bedarfs zu entwickeln, die einzeln

zertifizierbar und kumulierbar sind und das Potenzial haben, auf weiterführende Bildungsangebote angerechnet zu werden. Der entsprechende Ansatz des Projektes „Allianz für berufliche Bildung in Ostbayern (ABBO)“ wird im folgenden Abschnitt dargestellt.

## 6.2 Kompetenzanforderungen an Facharbeitende in der M+E-Produktion Ostbayerns

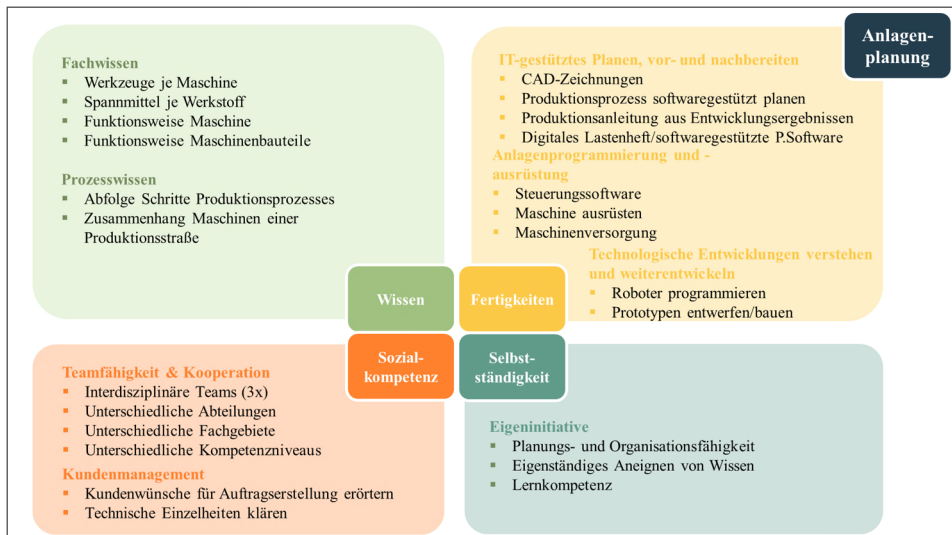
„Wir haben es mit einer Vereinseitigung in der Analyse der Kompetenzfrage und damit des generierten Wissens zu tun“, konstatieren Umbach, Böving, Haberzeth u. a. (2020, S. 35) ihre Studiensichtung zu den digitalisierungsbedingten Veränderungen der Arbeitswelt und ihrer Wirkung auf die Kompetenzanforderungen von Beschäftigten. So sei der Forschungsdiskurs geprägt durch eine anforderungsorientierte Perspektive, hervorgerufen durch die Ableitung von Kompetenzanforderungen aus dem Technikeinsatz sowie neuen Arbeitsorganisationsformen (ebd.).

Auch die vorliegende Sekundäranalyse zum Thema folgte diesem Vorgehen und aggregiert ihre Ergebnisse in einer generischen Übersicht (vgl. Kap. 3.4, Tab. 5), welche „zumeist eher abstrakte, inhaltlich kaum näher bestimmte Kompetenzaufzählungen“ (ebd.) beinhaltet. Um jene – u. a. der sehr kurzen Halbwertszeit innovativer Digitaltechnologien geschuldeten – domänenunspezifische Generalität zu überwinden, wurden im Projekt ABBO auf Grundlage des DQR-Kompetenzmodells detaillierte Kompetenzanforderungen in neun von Spöttl und Windelband (2016) für die Arbeit in der digitalisierten M+E-Produktion als besonders relevant identifizierten Handlungsfeldern ausgewiesen. Hierzu wurden die aus der sekundäranalytisch generierten Übersicht digitalisierungsbedingter Kompetenzanforderungen in der Industrie 4.0 mit den Ergebnissen der inhaltsanalytischen Auswertung der qualitativen Unternehmensinterviews in produzierenden M+E-Betrieben innerhalb der Untersuchungsregion Ostbayern gespiegelt (zum methodischen Vorgehen siehe ausführlich Abschnitt 2.2). Als Ergebnis dessen aggregieren die folgenden 4-Felder-Matrizen Kompetenzanforderungen in neun zentralen Handlungsfeldern in der M+E-Produktion. Diese Handlungsfelder beinhalten jeweils zusammengehörige Aufgabenkomplexe, die Fachkräfte der M+E-Industrie in ihrem Arbeitsumfeld entlang und innerhalb der Arbeitsprozesse beherrschen (müssen). So, wie in den Unternehmensinterviews dezidiert nach Kompetenzanforderungen innerhalb dieser Handlungsfelder gefragt wurde, erfolgte die Auswertung der Interviewergebnisse innerhalb der DQR-Kompetenzdimensionen Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit. Zusätzlich wurden alle Ergebnisse je Handlungsfeld mit den aktualisierten Arbeiten von Spöttl und Windelband (Becker, Flake, Heuer u. a. 2022) abgeglichen, um Veränderungen zu 2016 zu erfassen und die regionalen Anforderungen zu validieren. Auf diese Weise dienen die vorliegenden Ergebnisse einerseits als vertiefende Ergänzung der „generischen Handlungsfelder“ (ebd., S. 127) und können andererseits bemerkenswerte Abweichungen offenbaren.



## Handlungsfeld Anlagenplanung

Das Handlungsfeld (HF) *Anlagenplanung* setzt maschinenbezogenes Fachwissen voraus, etwa über Funktionsweisen von Anlagen samt zugehörigem Werkzeug. Ebenfalls hervorzuheben ist die Bedeutung von Prozesswissen über Schritte und Zusammenhänge (z.T. komplexer) Maschinen in einer Produktionsstraße. Die weitaus größte Anzahl an genannten Kompetenzanforderungen entfällt auf den Bereich der Fertigkeiten. In diesem stehen das IT-gestützte Planen sowie Vor- und Nachbereiten (z. B. softwaregestützte Prozessplanung) hervor. Mit der Programmierung und Ausrüstung von Anlagen verbundene Kompetenzen werden als besonders wichtig eingeschätzt, was die Anwendung von Steuerungssoftware ebenso umfasst wie Vorgänge im Bereich der Maschinenversorgung. Teamfähigkeit und Kooperationen repräsentieren weitere bedeutende Kompetenzbereiche. Besonders auf die Arbeit in interdisziplinären Teams, mitunter bestehend aus Mitarbeitenden unterschiedlicher Abteilungen, Fachrichtungen und Kompetenzniveaus, entfielen viele Nennungen. Der Bereich Selbstständigkeit wird dominiert von Anforderungen selbstgesteuerten Lernens.



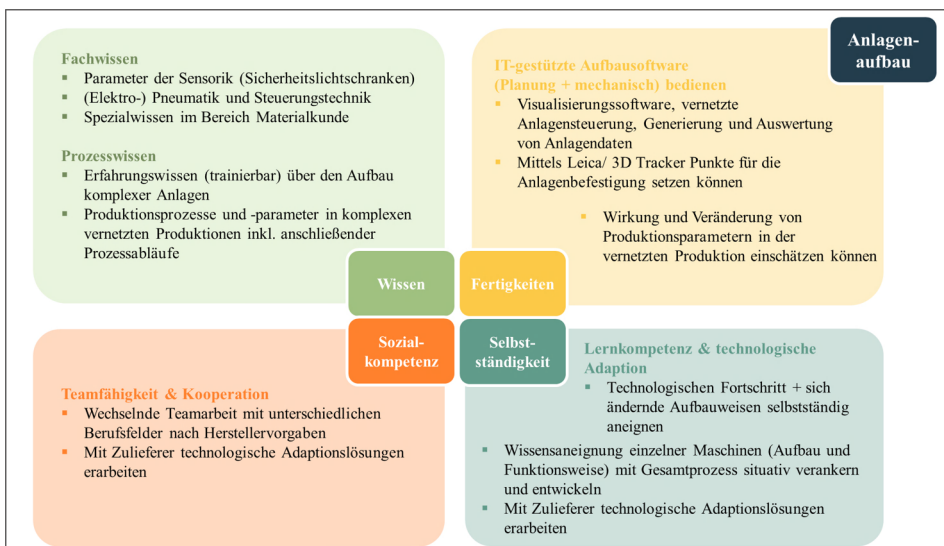
**Abbildung 23:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlagenplanung (Quelle: eigene Darstellung)

Wie Becker, Flake, Heuer u. a. (2022, S. 62) in ihren Unternehmensfallstudien feststellen, finden Simulationssoftwares und digitale Zwillinge zunehmend Eingang in die Anlagenplanung. Weil dafür komplexe Anwendungen (auch Robotik) nötig seien, würden zusätzlich spezialisierte Ingenieurfachkräfte mit solchen Aufgaben betraut, was die bereits angesprochene Bedeutung von sozialen Kompetenzen für die Arbeit in gemischten Teams unterstreicht. Die weiteren Ergebnisse von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022), wonach die digitalisierte Anlagenplanung Auftrieb durch die Verbreitung von HMI-Interfaces als Standard neuer Maschinen erhalte, lässt sich nicht in den vorlie-

genden Interviewanalysen widerspiegeln. Wohl aber die Folge dessen, die sich darin zeige (ebd.), dass Simulationen weniger Teil der zentralen Arbeitsvorbereitung seien und stattdessen im direkten Arbeitszusammenhang genutzt würden. Denn dies könnte ein Grund dafür sein, dass innerhalb der ABBO-Interviews der Bedeutung eines tiefgehenden Verständnisses von Zusammenhängen innerhalb von Produktionsprozessen sowie von Fertigkeiten zur softwaregestützten Prozessplanung im engen Kundenkontakt so häufig Ausdruck verliehen wurde.

### Handlungsfeld Anlagenaufbau

Das Handlungsfeld *Anlagenaufbau* weist die Notwendigkeit spezifischen Wissens im Bereich von Prozess- und Sensorparametern auf – besonders in vernetzten Produktionsabläufen. Die hier genannten Fertigkeiten lassen eine starke Häufung im Themenkomplex Software erkennen: zur Visualisierung und Auswertung von Anlagendaten ebenso wie für den Anlagenaufbau selbst. Gegenüber anderen Handlungsfeldern hervorzuheben ist die Anforderung, sich selbstständig Kenntnisse und Erfahrungen über einzelne Maschinenteile und etwaige technische Fortschritte anzueignen. Mit Visualisierungssoftware und 3D-Trackingsystem werden zwei Beispiele für bereits im Einsatz befindliche VR/AR-Anwendungen genannt.

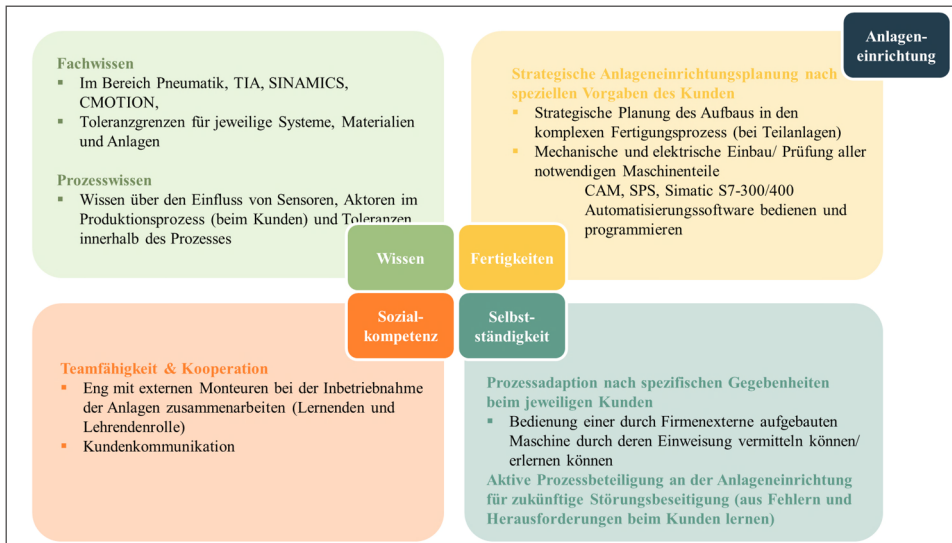


**Abbildung 24:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlagenaufbau (Quelle: eigene Darstellung)

Es ist bemerkenswert, dass Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) aufgrund der von ihnen befragten Unternehmen die Bedeutung von derartigen Tools in der Anlagenplanung von allen Handlungsfeldern am geringsten einschätzen, was den Schluss nahelegt, dass deren Einsatz weniger auf eine industrieweite Entwicklung, sondern vielmehr auf technologische Innovationen einzelner Unternehmen zurückzuführen ist (ebd.).

## Handlungsfeld Anlageneinrichtung

Anforderungen betreffend den Bereich Fachwissen entfallen für die *Anlageneinrichtung* vor allem auf die Themen Pneumatik, Elektromotorentechnik, TIA<sup>10</sup> und SINAMICS<sup>11</sup>. Darüber hinaus müssen Einflüsse von Sensoren, Aktoren sowie Toleranzen innerhalb des Produktionsprozesses verstanden werden. Die strategische Planung des Aufbaus komplexer Anlagen beim Kunden samt mechanischer und elektrischer Prüfung aller Komponenten (z. B. CAM, SPS etc.) macht den Hauptteil der geforderten Fertigkeiten aus. Selbstständig müssen Inhalte für die Anlagenbedienung vermittelt werden, was eng mit Teamfähigkeit und Kooperationen im Rahmen der Inbetriebnahme zusammenhängt.



**Abbildung 25:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlageneinrichtung (Quelle: eigene Darstellung)

Speziell mit der Errichtung neuer und Modernisierung alter Produktionsanlagen – so setzen Becker, Flake, Heuer u. a. (2022, S. 62) einen verallgemeinerten Kontext für diese Anforderungen – seien Anlageneinrichtung und -vernetzung mit Hilfe von Digitalisierungswerkzeugen mittlerweile fest verbunden. Die Arbeit in interdisziplinären Teams tritt in deren Untersuchung in diesem Handlungsfeld vor allem in Zusammenhang mit stationenübergreifenden Montage- und Fertigungsoperationen zutage (ebd.).

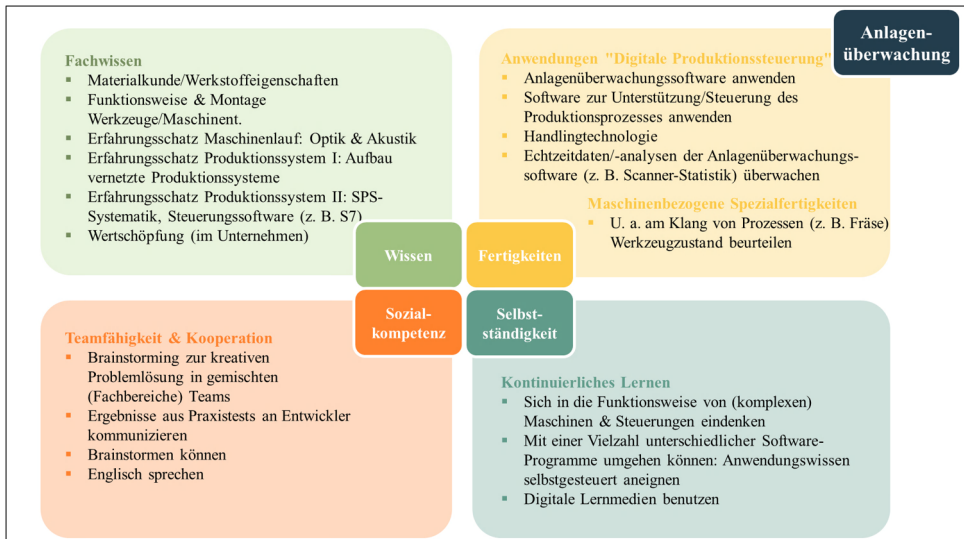
## Handlungsfeld Anlagenüberwachung

*Anlagenüberwachung* bedingt nach den vorliegenden Interviewergebnissen zuvorderst Erfahrungswissen in den Bereichen Werkstoffwissen, Maschinenlauf und -montage

<sup>10</sup> Totally Integrated Automation (TIA) ist eine offene Systemarchitektur von Siemens zum nahtlosen Zusammenspiel von Automatisierungskomponenten, der beteiligten Software und übergeordneter Systeme sowie Services.

<sup>11</sup> SINAMICS ist eine Marke von Siemens für Frequenzumrichter.

sowie vernetzte Produktionssysteme. Geforderte Fertigkeiten entfallen hauptsächlich auf die digitale Produktionssteuerung, darunter die Anwendung von Software zur Überwachung, Unterstützung bzw. Steuerung des Produktionsprozesses. Daten müssen ferner in Echtzeit erfasst und analysiert werden. Die Anforderung, kreative Problemlösungen zu erarbeiten, bewegt sich auf Ebene sozialer Kompetenzen. Die Fähigkeit zum Nachvollziehen komplexer Maschinen und Steuerungen wird als größte Anforderung an die persönliche Selbstständigkeit ausgewiesen.

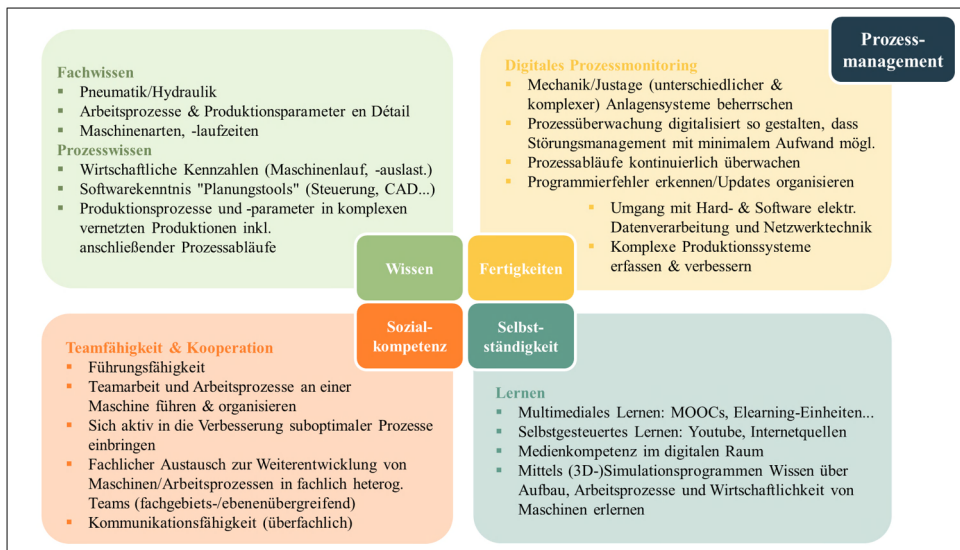


**Abbildung 26:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Anlagenüberwachung (Quelle: eigene Darstellung)

Die Arbeiten von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) stützen dies, fanden sie doch in fast allen der von ihnen untersuchten Unternehmen Qualitätsmanagementsysteme (samt Produktionsdatenübersichten) vor. Analog der unter „Digitale Produktionssteuerung“ in Abbildung 26 angeführten Anlagenüberwachungssoftware erkennen auch die Autoren eine Zunahme digitaler Anlagenüberwachungssysteme (ebd., S. 61). Auch wenn Manufacturing Execution Systems (MES) bzw. Enterprise Resource Planning Systems zur Verfügung stehen, so geben sie zu bedenken (ebd.), seien oft noch analoge Produktionstafeln im Einsatz. Das bewusste Festhalten an nicht-digitalen Lösungen bei der Anlagenüberwachung spiegelt sich in Interviewäußerungen der vorliegenden Studie an anderer Stelle wider. So wird trotz digitaler Handlingtechnologie noch immer das Wissen um Materialien, Funktionsweise und Montage der Maschinen als sehr bedeutend bewertet. Entsprechend ist von maschinenbezogenen Spezialfertigkeiten die Rede, mithilfe derer etwa Unstimmigkeiten im Produktionsprozess am Klang erkannt werden können.

## Handlungsfeld Prozessmanagement

Pneumatik und Hydraulik sowie Arbeitsprozesse und Produktionsparameter benennen die für das *Prozessmanagement* nötigen Fachwissenskategorien. Ergänzung finden diese in Prozesswissensanforderungen, welche die Einschätzung des wirtschaftlichen Maschinenlaufs ermöglichen sollen. Das digitale Prozessmonitoring macht Fertigkeiten in der Mechanik und Justage von Anlagensystemen erforderlich. Zudem ist der Einsatz von Software bzw. ggf. Netzwerktechnik zur optimalen Gestaltung von Prozessüberwachungssystemen vonnöten. Multimediales Lernen setzt Medienkompetenzen in digitalen Lernumgebungen voraus. Die kontinuierliche Überwachung von Prozessabläufen und -parametern mündet in die Interpretation von Daten zur Erfassung und Verbesserung komplexer Produktionssysteme.



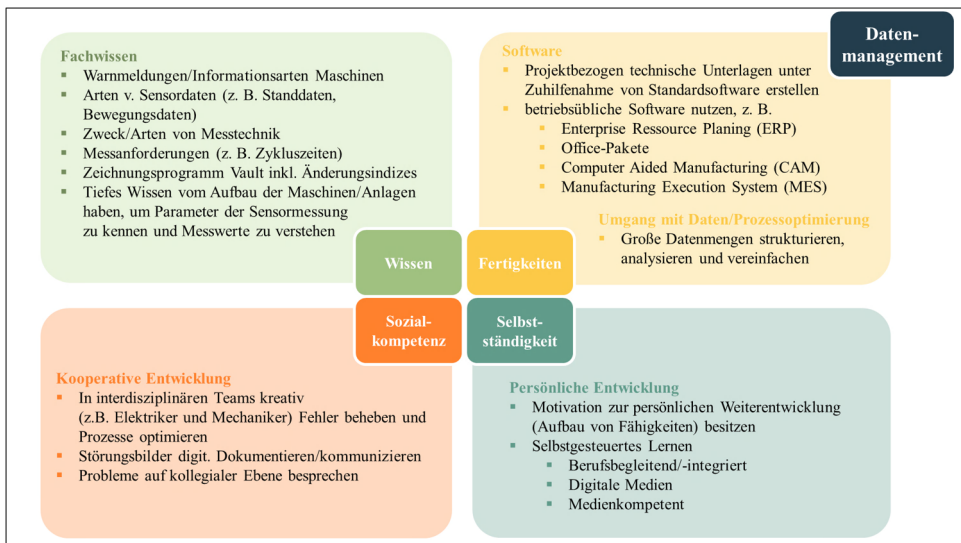
**Abbildung 27:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Prozessmanagement (Quelle: eigene Darstellung)

Becker, Flake, Heuer u. a. (2022, S. 61) erkennen in ihrer Studie eine ähnliche Aufgabenstellung, wenn sie beschreiben, das Prozessmanagement als mittlerweile fester Bestandteil der Facharbeit bestehe in der Hauptsache aus der Visualisierung von Daten des Shopfloor-Managements, welche gemonitort und organisiert weiterverbreitet werden. Ihre Ausführungen helfen auch, der Antwort auf die Frage nach der Durchdringung der Branche mit derartigen Anwendungen einen Rahmen zu geben. So sei der Trend zu einer systematischen Maschinendatenerfassung (MDE) bzw. Betriebsdatenerfassung (BDE) derzeit (Stand 2022) noch nicht weit verbreitet (ebd.). Wie auch die in Abbildung 10 aufgeführten, zum Prozessmanagement nötigen Fertigkeiten indizieren, bestehen aktuelle Tasks in der Hauptsache noch in der Gestaltung einer effizienten Prozessdatenerfassung, welche, wie Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) herausstel-

len, Prozessdaten für spezialisierte Unternehmensbereiche oder die unmittelbare Maschinenbedienung bereitstellen (ebd.).

### Handlungsfeld Datenmanagement

Das Handlungsfeld *Datenmanagement* erfordert Wissen über Messtechnik, -arten und -anforderungen. Softwareseitig rücken Fertigkeiten in betriebsüblicher Software (z. B. CAM, ERP oder MES) in den Vordergrund. Zugleich verlangt es die Strukturierung und Analyse großer Datenmengen. Im Bereich sozialer Kompetenzen heben sich Anforderungen im Kontext kooperativer Entwicklungen hervor, was interdisziplinäres Arbeiten in der Fehlerbehebung, Störungsbilddokumentation und Prozessoptimierung betrifft. Selbstgesteuertes Lernen wird auch hier großgeschrieben.



**Abbildung 28:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Datenmanagement (Quelle: eigene Darstellung)

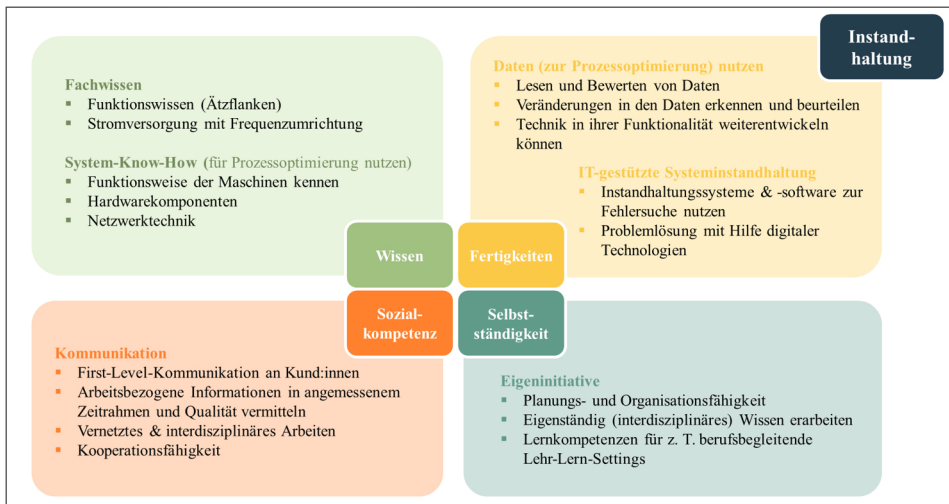
Mit Becker, Flake, Heuer u. a. (2022) lassen sich die Grenzen dieses Handlungsfeldes stark ausdehnen, erkennen sie doch in ihren Fallstudien und Expertinnen- und Expertengesprächen, „dass alle Mitarbeiter in der Produktion im Alltag mit dem Management von Daten befasst sind“ (2022, S. 63). Dabei handele es sich oft nicht unmittelbar um Produktionsdaten, sondern um Daten von Aufträgen, Arbeits-, Personal- und Urlaubsplanung. Der enge Zusammenhang dieses Handlungsfeldes mit dem des Prozessmanagements zeigt sich im beidseitigen Vorkommen von Enterprise Resource Planning und Manufacturing Execution Systems und dürfte angesichts der zugrunde liegenden wachsenden Datenbasierung vieler Steuerungsentscheidungen im Produktionsprozess nicht überraschen. In dieser Feststellung besteht eine Überschneidung zu den Ausführungen von Becker, Flake, Heuer u. a. (2022, S. 63), welche das Datenmanagement in engem Zusammenhang mit der Einführung von MES-Systemen



sehen: „Typisch ist, mit den Daten Produktionsfortschritte zu erfassen und zu dokumentieren sowie notwendige Ressourcen (Material, Personal) und überhaupt den Arbeitsprozess zu planen“ (ebd.). Wie Abbildung 29 verdeutlicht, werden dabei Fertigkeiten in der Strukturierung, Analyse und Vereinfachung von Daten nötig. Die Ergebnisse dessen müssen im Sinne einer weiteren kooperativen Entwicklung adäquat kommuniziert werden.

### Handlungsfeld Instandhaltung

Die *Instandhaltung* bedingt System-Know-how, etwa zur Funktionsweise von Maschinen, Hardwarekomponenten oder Netzwerktechnik, um es zur Prozessoptimierung einzusetzen. Hinsichtlich erforderlicher Fertigkeiten sind der adäquate Umgang mit bzw. die Verarbeitung von Daten zu nennen, nebst der Fähigkeit zur Weiterentwicklung von Technik und Facetten der IT-gestützten Systeminstandhaltung (z. B. Software zur Fehlersuche). First-Level-Kundenkommunikation und Planungs- bzw. Organisationsfähigkeiten komplettieren das Kompetenzportfolio.



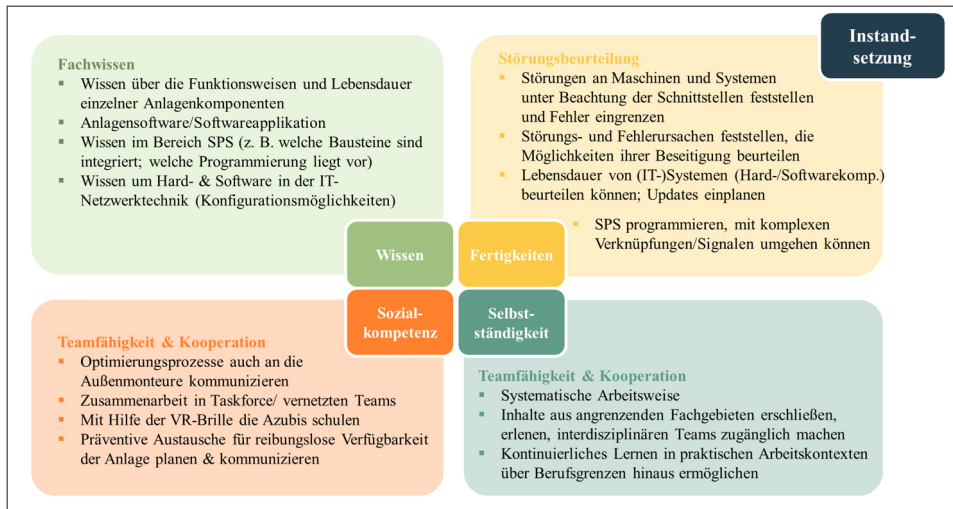
**Abbildung 29:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Instandhaltung (Quelle: eigene Darstellung)

In diesem Handlungsfeld wird die digitale Durchdringung besonders deutlich, da nicht mehr nur Ansätze der Zustandsüberwachung, sondern auch die vorausschauende Instandhaltung, die softwaregestützte Wartung bzw. das Asset-Management immer alltäglicher sind (Becker, Flake, Heuer u. a. 2022, S. 63).

### Handlungsfeld Instandsetzung

Das Handlungsfeld der *Instandsetzung* weist eine besondere Vielzahl von häufig genannten Kompetenzerfordernissen auf. Die Dimension Wissen umfasst eine breite Themenpalette, welche von Informationen zu Funktion und Lebensdauer einzelner

Anlagenkomponenten über Softwareapplikationen und Programmierung bis hin zu Hardware reicht. Mit der Störungsbeurteilung verknüpfte Fertigkeiten entfallen in erster Linie auf das Feststellen und Eingrenzen von Fehlern sowie deren Beseitigungsplanung. Becker, Flake, Heuer u. a. (2022, S.61) finden in diesem Zusammenhang in ihrer Studie das softwareseitige Bewerten, Dokumentieren und Zurücksetzen von Meldungen als Hauptaufgabe, lassen also auf einen hohen Digitalisierungsgrad dieses Handlungsfeldes schließen (vor allem in der Serienproduktion).



**Abbildung 30:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Instandsetzung (Quelle: eigene Darstellung)

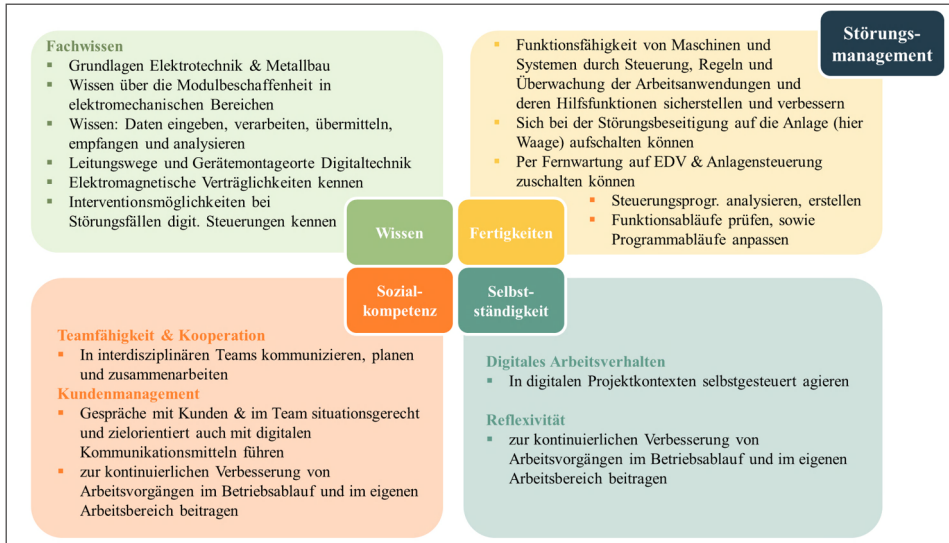
Hinzu kommt in der Instandsetzung, dass Optimierungsprozesse ggf. auch an Außenmonteursfachkräfte kommuniziert werden müssen und die Zusammenarbeit in vernetzten Teams entsprechende sozial-kommunikative Kompetenzen. Letztere setzen eine systematische Arbeitsweise voraus. Zudem müssen Lerninhalte auch in angrenzenden Fachgebieten erschlossen und Teammitgliedern zugänglich gemacht werden.

### Handlungsfeld Störungsmanagement

Das *Störungsmanagement* benötigt Fachwissen über die Grundlagen von Elektrotechnik und Metallbau, ergänzt durch Kenntnisse über Modulbeschaffenheiten in elektromechanischen Bereichen. Weiteres, spezialisiertes Fachwissen ergänzt dieses, etwa in den Bereichen Leitungswege, Gerätemontage bzw. Interventionsmöglichkeiten bei Störfällen. Fertigkeiten in diesem Handlungsfeld umfassen besonders die Fähigkeit, Funktionsfähigkeiten von Maschinen und Systemen sicherzustellen, beinhalten jedoch auch Anwendungen der Fernwartung und Softwaretechnik. Auf das Thema Kundenmanagement entfällt das Gros der genannten Anforderungen im Bereich der Sozialkompetenz. Im Einzelnen betrifft dies die Gesprächsführung mit Kundinnen und Kunden und im Team (auch digital) und zielt auf die kontinuierliche Verbesserung



von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf. Agieren und Kommunizieren in digitalen Arbeitskontexten sowie eine reflexive Arbeitsweise müssen erlernt werden.



**Abbildung 31:** Anforderungsmatrix (Themencluster) im Handlungsfeld Störungsmanagement (Quelle: eigene Darstellung)

In fast allen Betrieben, so konstatieren Becker, Flake, Heuer u. a. (2022, S. 62), gehörten zudem die softwaregestützte Störungssuche und -behebung bzw. Ferndiagnose zum Aufgabenportfolio. „Auch wenn längst nicht alle Produktionsanlagen über eine Internetschnittstelle verfügen, werden Ansätze für die Störungssuche und -analyse nur noch in Ausnahmefällen ohne den Einsatz von Softwarelösungen realisiert“ (ebd.).

### Zwischenfazit: Kompetenzanforderungen in digitalisierungsrelevanten Handlungsfeldern der M+E-Industrie

Resümierend lässt sich zusammenfassen, dass die wichtigsten M+E-Kompetenzbedarfe (in den befragten Unternehmen der ABBO-Region) die Thematik komplexer Produktionsprozesse umfassen. Unter dem Stichwort Predictive Analytics können entsprechende an Bedeutung gewinnende Anforderungen im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion zwecks vorausschauender Fehlervermeidung (Produktionsparameter bzw. Anlagenkonfiguration) subsummiert werden. Als gleichsam von besonderer Bedeutung ist zusätzlich die vernetzte, interdisziplinäre Zusammenarbeit in wechselnden (digitalen) qualifikationsübergreifenden Teams hervorzuheben. Handlungsfeldspezifische Kompetenzanforderungen, wie sie in diesem Abschnitt generiert wurden, sind Voraussetzung für die Ableitung konkreter Aus- und Weiterbildungsmodule (inklusive Niveaustufendifferenzierung).

Die Ergebnisse weisen in die Richtung eines zukünftig verstärkt zu erwartenden Einsatzes von Simulationssoftware, welcher vorrangig Kompetenzanforderungen an

Mitarbeitende in der Anlagenplanung stellt, wo digitale Zwillinge vermehrt eingesetzt werden dürften. Hervorzuheben in diesem Zusammenhang ist, dass aufgrund der prognostizierten Einbindung solcher Technologie in die allgemeinen Arbeitsabläufe – und weniger die zentralen Arbeitsvorbereitungen – ein besonderer Anpassungsdruck für eine breite Facharbeiterschaft entsteht. Auch in diesem Aspekt wird die ubiquitäre Forderung nach einem tiefgehenden Verständnis der Komplexität von Produktionsprozessen sowie von Fertigkeiten zur Softwarenutzung deutlich. Dient die Software der Prozessplanung hier als Beispiel, finden sich in zahlreichen weiteren Nennungen weitere Einsatzzwecke, wozu besonders das Prozessmanagement samt Prozessdatenerfassung zählen. Überhaupt sind Daten die Ursache zahlreicher neuer Kompetenzanforderungen an Facharbeitende, welche als Produktionsmitarbeitende in vielerlei Hinsicht ihres Arbeitsalltages mit Datenmanagementaufgaben konfrontiert werden. Eine sich in den Ergebnissen abzeichnende wachsende Datenbasierung vieler Steuerungsentscheidungen im Produktionsprozess, z. B. mittels Resource Planning und Manufacturing Execution Systems, unterstreicht dies zusätzlich.

Von den dargestellten Themenclustern digitalisierungsrelevanter Arbeitsanforderungen geht ein deutlicher Handlungsdruck aus. So lässt sich die Leistungsfähigkeit der Facharbeit innerhalb der M+E-Industrie zukünftig nur durch den Aufbau entsprechender Kompetenzen erhalten (bzw. zu erweitern). Die umfangreiche Datenbasis der Unternehmensinterviews weist trennscharfe Kompetenzanforderungen aus. Je Handlungsfeld liegen Kompetenztabellen vor, welche die unmittelbar aus den Interviews abstrahierten Anforderungen an Facharbeitende nach Kompetenzdimension und -niveau aufschlüsseln, sodass umfassende Anforderungskataloge in den Kompetenzbereichen Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit für die Arbeit in der Metall- und Elektrobranche vorliegen. Auf deren Basis können Qualifizierungsangebote abgeleitet werden.

## **6.3 Anschlussfähige Qualifizierungsangebote für Fachkräfte in der Metall- und Elektroindustrie**

### **6.3.1 Abgleich der Kompetenzanforderungen mit bestehenden formalen Bildungsgängen**

Für die Entwicklung der Qualifizierungsangebote wurden im Projekt ABBO mittels einer Deckungsanalyse (zum methodischen Vorgehen siehe Kapitel: Methodisches Design) die erarbeiteten zukünftigen Anforderungen an Facharbeitende zu den Kompetenzzielen und geplanten Lerninhalten einschlägiger Ausbildungsberufe (Elektroniker:in Betriebstechnik, Industriemechaniker:in und Produktionstechnolog:in) sowie den 2018 neu geschaffenen kodifizierten Zusatzqualifikationen für die M+E-Berufe (vgl. BIBB 2018a, b) in Bezug gesetzt. Das Delta zwischen Lerninhalten in den Ordnungsmitteln (Ausbildungsordnungen, Ausbildungsrahmenpläne und Rahmenlehrpläne) und den identifizierten arbeitsweltlichen Kompetenzanforderungen steckt die wichtigsten, bisher nicht im Rahmen formaler Bildungsgänge abgedeckten Qualifizie-

rungsbedarfe ab. Diese werden in diesem Abschnitt zu Bedarfsfeldern verdichtet. Im Ergebnis entsteht eine Sammlung inhaltlich kohärenter Themenbereiche, welche als Basis für die Entwicklung von Qualifizierungsmodulen für Facharbeitende in der Metall- und Elektroindustrie dienen und die bereits bestehenden Aus- und Fortbildungsabschlüsse und kodifizierten Zusatzqualifikationen (M+E) ergänzen.

Die Ergebnisse des durch einschlägiges Ausbildungspersonal vorgenommenen Ordnungsmittelvergleichs (siehe nachfolgende Abbildung) zeigen, dass ein Teil der Kompetenzanforderungen bisher nicht Gegenstand der untersuchten formalen Bildungsgänge ist. Ein weiterer Teil findet sich zwar in den Ordnungsmitteln wieder, bedarf aus Sicht der Experten aber einer Erweiterung und/oder Vertiefung bzw. kann derzeit – zumindest regional – (noch) nicht angemessen praktisch umgesetzt werden, weil z. B. technische, fachliche und personelle Voraussetzungen oder geeignete didaktische Konzepte fehlen.

Fertigkeiten			
Instrumentale Fertigkeiten	DQR	Lerninhalte Ordnungsmittel	#
Lange Erfahrung in der Bedienung der Maschinensteuerung		Steuerungsprogramme analysieren, erstellen und Ändern	E15c
Fachliche Fertigkeiten	3	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel	E8
		Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen	E9
Mit einem Lastenheft als arbeitsorganisatorischem Element umgehen können	>3	Arbeitsabläufe und Teilaufgaben planen und dabei sowohl rechtliche, wirtschaftliche und terminliche Vorgaben und betriebliche Prozesse beachten als auch vor- und nachgelagerte Bereiche berücksichtigen sowie bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen	E7c
Maschine zur mechanischen Bearbeitung mit Werkzeugen und Spannmitteln aufrüsten können	4	Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen	M9b
(Technische) Zeichnungen lesen können	4	Technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen	E6a
Mit VR-Technologie umgehen können (z.B. 3D-Simulationen)	4	Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesssimulation in der Steuerungstechnik</li> <li>• Roboter-Simulation</li> <li>• Virtual Reality</li> <li>• Condition Monitoring</li> <li>• Digitaler Zwilling</li> </ul>	zE5k
Grundlagen im Umgang mit digitaler Technik beherrschen	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hard- und Softwarekomponenten auswählen</li> <li>• Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren</li> <li>• IT-Systeme in Netzwerke einbinden</li> <li>• d) Tools und Testprogramme einsetzen</li> </ul>	E11
MS Office-Programme beherrschen	4	auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen	zE5a

**Abbildung 32:** Beispiel-Ausschnitt der Deckungsanalyse zwischen Kompetenzanforderungen aus der Interviewanalyse und Ordnungsmitteln (Quelle: eigene Darstellung)

Abbildung 33 zeigt das Vorgehen exemplarisch: Inhalte der Ordnungsmittel werden hinsichtlich ihres Deckungsgrades mit den empirisch belegten Anforderungen gekennzeichnet. Dies wird beispielhaft an der Anforderung „Mit VR-Technologie umgehen können (z. B. 3D-Simulation)“ deutlich, welche in der Abbildung unter instrumentalen Fertigkeiten aufgeführt wird. Eine für sie relevante etwaige Entsprechung konnte in der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ für die industriellen Elektroberufe identifiziert werden. Hinter dem Verweis „zE5k“ (rechte Tabellenspalte in der Abbildung) verbirgt sich die Kernqualifikation „k“ (vgl. Umsetzungshilfe „Ausbildung gestalten“, BIBB 2018a), welche die Qualifikation „Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen“ vermitteln soll. Im tiefergehenden Vergleich deren inhaltlicher Ausgestaltungsschwerpunkte (z. B. Prozess- und Robotersimulation) mit den in den Unternehmensinterviews geäußerten bzw. durch die Sekundäranalyse herausgearbeiteten zu-

künftig besonders relevanten Technologien und Kompetenzanforderungen wurden jedoch spezifische Inkongruenzen deutlich: Einerseits schloss das involvierte Fachpersonal, dass die genannten Simulationstechnologien angesichts zu erwartender technologischer Entwicklungen zu erweitern seien (z. B. Simulation von CAD-Zeichnungen, siehe rechte Spalte in Abbildung 34). Andererseits ist besonders die immer wichtigere Visualisierung von 3D-Modellen nicht in den Ordnungsmitteln repräsentiert (siehe linke Spalte in Abbildung 34). Diesem Modus folgend wurden weitere Inkongruenzen bzw. unzureichende Deckungen zwischen arbeitsweltlichen Anforderungen und Inhalten formaler Bildungsgänge erarbeitet:

Digitalisierungsbedingt neue Anforderungscluster <math>\Leftrightarrow</math> Ordnungsmittel	
Nicht enthalten	Enthalten, zu detaillieren
<ul style="list-style-type: none"> <li>Visualisierung <b>3D-Modelle</b> (CAD, Blender, Unreal, Unity)</li> <li>Entwicklung <b>VR/AR-Anwendungen</b></li> <li>ISO GPS-Normen</li> <li><b>Kameraprogrammierung, Produktion</b></li> <li>Crashkurs digitale Medien (Kamera, Präsentationstechniken, Contenterstellung)</li> <li>Interkulturelle Kompetenzen</li> <li><b>Systemarchitektur</b> (Fernwartung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeuge &amp; Spannmittel (Additive Fertigung)</li> <li>Simulation CAD-Zeichnungen</li> <li><b>Roboter-Simulation</b></li> <li>Auswertung/Visualisierung Echtzeitdaten (Festo-Lernfabrik)</li> <li><b>Datenmanagement</b> (z. B. Excel)</li> <li>Prozessverständnis/-visualisierung</li> <li>Prototypenentwicklung (3D-Druck)</li> <li><b>Netzwerktechnik</b></li> <li>Mess-/Sicherheitstechnik</li> <li>Antriebstechnik (Frequenzumrichter)</li> <li><b>QM-Daten &amp; Produktion</b> (Datenqualität, Abnahmeprotokolle, Maschinenverfügbarkeit...)</li> <li>Wartungs-/Instandhaltungstechnik (wartungsintensive Bauteile, Wartungspläne, optimieren Wartungshandbuch, Programme)</li> <li>Probleme richtig beschreiben</li> <li><b>Wirtschaftliche Maschinenwahl</b></li> <li>Selbstständigkeit</li> </ul>

**Abbildung 33:** Ergebnisse der Deckungsanalyse – Mismatch von Kompetenzanforderungen in der digitalen Arbeitswelt und Inhalten der Ordnungsmittel der beruflichen Ausbildung (Quelle: eigene Darstellung)

Insgesamt weist die Deckungsanalyse einen Mismatch zwischen folgenden digitalisierungsrelevanten *Anforderungsclustern* und Lernzielen/-feldern sowie Kernqualifikationen der Ordnungsmittel aus:

- (1) Visualisierung von 3D-Modellen,
- (2) Entwicklung von VR/AR-Anwendungen,
- (3) ISO-Normen zur geometrischen Produktspezifikation,
- (4) Programmierung von Kameratechnik in der Produktion,
- (5) Grundlagen im Umgang mit digitalen Medien,
- (6) interkulturelle Kompetenzen für die Arbeit in diversen Teams und Kundenmanagement sowie
- (7) Systemarchitektur in komplexen vernetzten Anlagen.

In diesen Bereichen lassen sich empirisch existierende Kompetenzanforderungen an Facharbeitende belegen, welche keine Entsprechung in den beruflichen Ordnungsmitteln finden. Darunter fallen Kenntnisse über Einsatzzweck und Umgang mit Werkzeugen in der additiven Fertigung, Simulationen in den Bereichen CAD-Zeichnungen sowie Robotik, der Umgang mit (Produktions-)Daten in verschiedenen Anwendungs-

bezügen, die Entwicklung von Prozessverständnissen in komplexen Produktionssystemen und verschiedene Technikfelder.

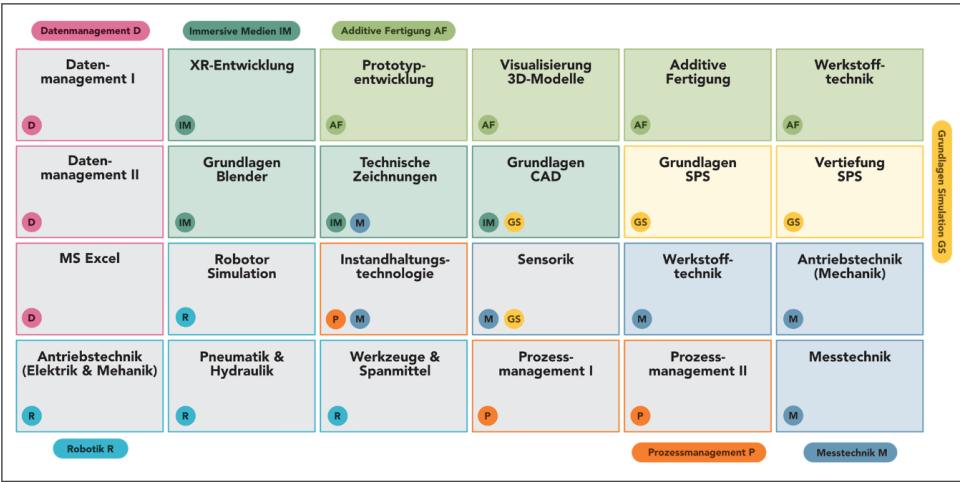
Die Nennungen in Abbildung 34 lassen sich als thematische Aggregationen interpretieren, die jeweils stellvertretend für eine Reihe sinnzusammenhängender, entsprechend des DQR kategorisierter Kompetenzanforderungen aus der Deckungsanalyse stehen. Solche Cluster können mittels des vorliegenden Datenmaterials thematisch sowie hinsichtlich inbegriffener Kompetenzanforderungen differenziert werden. Das Themenfeld „Entwicklung von VR/AR-Anwendungen“ beispielsweise deckt verschiedene Anwendungszwecke (z. B. digitale Zwillinge von Maschinen), Hardwaresettings (z. B. Hersteller X, bestimmte Sensorik zur Bewegungserfassung, Konnektivität zu Betriebssystem Y) sowie Software ab. Spezifische Anforderungen in einer derartigen Bandbreite sind ein direktes Ergebnis der Identifikation, Paraphrasierung und Generalisierung des Interviewmaterials.

### 6.3.2 Ableitung des Qualifizierungsangebots

Das zu entwickelnde Weiterbildungsangebot soll an den Bedarfen der sich wandelnden (domänenspezifischen) Arbeitswelten orientiert, angepasst an unterschiedliche betriebliche Bedarfe, aufeinander aufbauend und horizontal wie vertikal durchlässig entwickelt werden. Entsprechend den bildungssystematischen, unternehmerischen und individuellen Anforderungen können auf diese Weise zukunftsgerichtete Qualifizierungsangebote als präzise Puzzleteile im System beruflicher Fortbildung Übergänge schaffen, indem sie Aus- und Weiterbildung verknüpfen sowie Kongruenz zwischen betrieblichen Bedarfen und Inhalten beruflicher Aufstiegsfortbildungen schaffen.

Die im Projekt ABBO in der Deckungsanalyse identifizierten Anforderungscluster bilden die empirische Grundlage für die Gestaltung des innovativen modularen Qualifizierungsangebots für (zukünftige) Facharbeitende in der digitalisierten Metall- und Elektroindustrie in der Region Ostbayern. Für diese Kompetenzanforderungen, die aktuell nicht oder nur teilweise in den einschlägigen formalen Bildungsgängen entwickelt werden können bzw. für die in der Untersuchungsregion mangels Ressourcen und/oder geeigneter didaktischer Konzepte bisher keine passgenauen Weiterbildungen für Auszubildende und Beschäftigte vorliegen, wurde im Projekt in einem *dreischrittigen Prozess* ein Qualifizierungsangebot mit 24 Lerneinheiten im Umfang von jeweils 40 Stunden (1 Woche) konzipiert:

- **(Teil-)Modularisierung:** Bestimmung von Bedarfsschwerpunkten beruflicher Qualifizierungsangebote in inhaltlich kohärenten Lerneinheiten aus den Ergebnissen der Deckungsanalyse.
- **Lernpfade herausbilden:** Kombination von Lerneinheiten zu zusammenhängenden und anschlussfähigen „High-Tech-Modulen“ (in der Abbildung farbig markiert).
- **Ordnungsarbeit:** Entwicklung von Ordnungsmitteln (Rahmenplan & Rechtsvorschrift) für ein neues Angebot der höherqualifizierenden Berufsbildung (Berufsspezialist:in).



**Abbildung 34:** Qualifizierungs-Matrix: Bausteine der Angebotsentwicklung digitalisierungsrelevanter Qualifizierungsangebote (Quelle: eigene Darstellung)

Die Gesamtheit der 24 Lerneinheiten in Abbildung 35 berücksichtigt (derzeitige und zukünftige) besonders digitalisierungsrelevante Qualifizierungsinhalte für Fachkräfte der M+E-Industrie. Sie bilden ein breites thematisches Spektrum ab und reichen von Grundlagenauffrischungen (z. B. Technische Zeichnungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Excel), welche erfahrungsgemäß oft nicht in notwendiger Breite und Tiefe in der Ausbildung berücksichtigt werden, jedoch wichtige Anknüpfungspunkte für eine digitaltechnische Weiterqualifizierung darstellen, bis hin zu High-Tech-Themen wie Robotik oder Simulationssoftware. Zwischen diesen Polen bilden Visualisierungstechnologien sowie Daten- und Prozessmanagement Schwerpunktthemen der zukünftigen M+E-Facharbeit ab. Mehrere Lerneinheiten wurden zu insgesamt sieben thematischen „High-Tech-Modulen“ zusammengefasst. Nachfolgend werden beide Elemente des Qualifizierungsangebots vorgestellt.

6.3.3 Darstellung der Lerneinheiten

Im Folgenden werden die 24 Lerneinheiten im Überblick dargestellt. Um die Modullogik sowie das hybride Lernsetting zu verdeutlichen, werden die ersten beiden Lerneinheiten beispielhaft vorgestellt, die anderen Lerneinheiten werden jeweils mit ihren Lernzielen und inhaltlichen Schwerpunkten dargestellt:

(1) Sicherheitstechnik Additive Fertigung

Modulname	Bestandteil von	Thematisch vertiefbar in	Umfang
Sicherheitstechnik Additive Fertigung	<ul style="list-style-type: none"><li>Additive Fertigung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Prototypenentwicklung</li><li>Werkstofftechnik</li></ul>	<b>Gesamt: 40 h</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Präsenz: 35 h</li><li>Online Selbstlernphase: 5 h</li></ul>

In diesem Modul lernen Teilnehmende, einen FDM- sowie einen SLA-Drucker unter Einhaltung der geltenden Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen zur Herstellung von gedruckten Objekten zu bedienen. Dies umfasst je Druckart (1) den Aufbau und die Funktionsweise der Drucker, (2) deren Sicherheitseinrichtungen, (3) Abluftsysteme sowie (4) die spezifischen Materialeigenschaften von Filamenten (FDM-Druckverfahren) und Kunstharzen (SLA-Druckverfahren). Teilnehmende lernen ferner, (5) anhand der eingesetzten Druckmaterialien das erwartbare Druckergebnis zu beschreiben und (6) die Einflüsse der eingesetzten Druckmaterialien auf Mensch und Umwelt kennen. Das Modul ist ein Bestandteil des Weiterbildungsangebots „Additive Fertigung“, das zusätzlich die Module „Prototypenentwicklung“, „Visualisierung“ und „Werkstofftechnik“ umfasst. Thematisch anknüpfend lassen sich die Inhalte der Module „Prototypenentwicklung“ und „Werkstofftechnik“ zur Vertiefung nutzen. Das Modul hat einen Umfang von 40 Stunden, von denen 35 Stunden in Präsenz und 5 Stunden in Online-Selbstlernphasen absolviert werden.

## (2) Visualisierung 3D-Modelle

Modulname	Bestandteil von	Thematisch vertiefbar in	Umfang
<b>Visualisierung 3D-Modelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Additive Fertigung</li> <li>Immersive Medien</li> <li>Grundlagen Simulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototypenentwicklung</li> <li>XR-Entwicklung</li> </ul>	<b>Gesamt: 40 h</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsenz: 24 h</li> <li>Online: 8 h</li> <li>Online-Selbstlernphase: 8 h</li> </ul>

Die Teilnehmenden des Moduls „Visualisierung 3D-Modelle“ sind nach Abschluss in der Lage, eigenständig CAD-Modelle von Bauteilen und Baugruppen in ihrer Anordnung und in ihren optischen Eigenschaften angepasst an eine digitale Umgebung zu verändern. Geübt wird (1) der Import von CAD-Modellen in eine Software zur Weiterbearbeitung (Dateiformate und Modellskalierung), (2) die Anordnung von CAD-Modellen in einem digitalen Raum, (3) die Veränderung der physikalischen und optischen Eigenschaften (u. a. Texturen und Farben) der CAD-Modelle samt (4) die entsprechende Anpassung des digitalen Raums sowie (5) der Export der CAD-Modelle bzw. des digitalen Raumes nach der Bearbeitung in ein allgemeines Transferformat. Mit „Additive Fertigung“, „Immersive Medien“ und „Grundlagen Simulation“ berücksichtigen gleich drei Fortbildungsformate dieses Modul, was seine digitalisierungsbedingt umfassende Bedeutung widerspiegelt. Es knüpft thematisch an „Prototypenentwicklung“ und „XR-Entwicklung“ an und ist so gestaltet, dass 24 seiner 40 Stunden Gesamtumfang in Präsenz absolviert werden. Die restlichen 16 Stunden teilen sich gleichmäßig auf angeleiteten Online-Unterricht und Online-Selbstlernen auf.

Die weiteren Module weisen folgende Inhaltsschwerpunkte auf:

## (3) Technische Zeichnungen

Das Teilmodul „Technische Zeichnungen“ dient der Grundlagenauffrischung in den Bereichen Elektro-, Metall- und Kunststofftechnik. Die Teilnehmenden sind nach Ab-

schluss des Teilmoduls in der Lage, eigenständig anhand von technischen Zeichnungen den grundlegenden Einbau bzw. Zusammenbau von Bauteilen, Baugruppen und Schaltkreisen zu kontrollieren. Im Einzelnen lernen sie (1) Bauteile anhand von Zeichnungen zu identifizieren, (2) den Zusammenbau mechanischer Baugruppen auf Korrektheit zu prüfen, (3) anhand von Stromlaufplänen Verdrahtungen auf Korrektheit zu prüfen, (4) anhand von pneumatischen Schaltplänen den korrekten Einbau und die Verschlauchung der Bauteile einer pneumatischen Schaltung zu prüfen, (5) anhand von e-pneumatischen Schaltplänen die Verschlauchung und Verdrahtung der jeweiligen Bauteile einer e-pneumatischen Schaltung zu prüfen, (6) anhand von hydraulischen Schaltplänen den korrekten Einbau und die Verschlauchung der jeweiligen Bauteile einer hydraulischen Schaltung zu prüfen sowie (7) anhand eines GRAFCET<sup>12</sup> die Funktion einer Schaltung nachzuvollziehen.

#### **(4) Grundlagen CAD**

Die Inhalte der Module „Technische Zeichnungen“, „Werkstofftechnik“ und „Sensorik“ erweiternd, zielen die „Grundlagen CAD“ darauf ab, (1) mithilfe einer CAD-Software eigenständig einfache Baugruppen und deren Bauteile (einfache Dreh-, Fräs- und Blechteile) zu designen, (2) fertigungsgerechte Zeichnungen zu den Bauteilen in einer CAD-Software zu erstellen, diese (3) in einer Baugruppe zusammenfügen und dazu (4) softwaregestützt Montagezeichnungen anzufertigen.

#### **(5) Grundlagen Blender**

Dieses Modul behandelt die grundlegenden Funktionen der Software Blender mit dem Ziel der eigenständigen Animation von 3D-Objekten in Vorbereitung von VR-Szenarien. Schwerpunkte bilden (1) der Zusammenhang zwischen Performance, Qualität und der Optimierung bzw. Reduzierung von Polygonen, (2) die zielgerichtete Auswahl von Dateiformaten beim Export von Daten, (3) das rechtssichere Importieren sowie Exportieren von Dateien aus dem Unity-Plug-in Datasmith, (4) die selbstgesteuerte Nutzung unterschiedlicher Blender-Funktionen zur Erstellung von 3D-Umgebungen, (5) die Optimierung von 3D-Objekten für Blender, (6) das zielgerichtete Modellieren von Licht und Materialien, (7) eine entsprechende Auswahl von Keyframe- und Kameraeinstellungen, (8) die Animation von Avataren, (9) deren Einbindung in eine vorbereitete Umgebung sowie (10) das Erstellen animierter Videos mit Audio.

#### **(6) XR-Entwicklung**

Die Software Unity wird unter Einbezug didaktischer und technischer Grundlagen zur Entwicklung eines einfachen VR-Szenarios genutzt. Dabei werden (1) aktuelle und zukünftige Einsatzgebiete für VR- und AR-Anwendungen thematisiert, (2) die Eignung verschiedener VR-/AR-Technologien (samt entsprechender Geräte) je Anwendungszweck dargelegt, (3) Grundkenntnisse zum didaktischen Aufbau von Lernsettings

---

<sup>12</sup> GRAFCET ist eine Spezifikationssprache für die Ansicht von Ablaufbeschreibungen. Sie ist das Akronym aus französisch **GRA**phe **F**onctionnel de **C**ommande **E**tapes/**T**ransitions, in der EN 60848 beschrieben und findet hauptsächlich Anwendung in der Automatisierungstechnik, aber auch in der Verfahrenstechnik (Wikipedia; abgerufen am 20.08.2024).



(auch Vorteile und Besonderheiten des Lernens in VR und AR) besprochen, (4) Aufbau und Anwendungszwecke der Software Unity in Grundzügen erklärt, (5) mit der Software Unity Szenen erstellt und migriert sowie (6) Environments und Game-Objekte entwickelt, (7) mit der Software X-Rite VR-Setups in Bezug auf Interaktionen und Teleportation optimiert, (8) ausgewählte Online-Toolkits anwendungsbezogen eingesetzt, (9) Unity-Projekteinstellungen konfiguriert und Unity-Scripting mit C#-Basiskonzepten durchgeführt sowie (10) eigens erstellte VR-/AR-Szenen getestet und hinsichtlich Optimierungs- und Erweiterungsmöglichkeiten reflektiert.

### **(7) Sensorik**

Das Modul „Sensorik“ versetzt in die Lage, eigenständig die Inbetriebnahme und Funktionstestung von Schwingungs- und Zylindersensoren durchzuführen. Inbegriffen sind die Themen (1) Grundlagen analoger Sensoren mit ETS-Sensorboard (Ultraschall-, Lasersensoren sowie induktive und optische Sensoren), (2) Konfiguration analoger Sensoren, (3) Spezifika digitaler Sensoren (kapazitive, optische Sensoren und Reflexionslichtschranke), (3) Grundlagen Zylindersensoren (inklusive Reed-Schalter).

### **(8) Grundlagen SPS**

Im Modul „Grundlagen Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS)“ wird ein virtueller Zwilling mittels speicherprogrammierbarer Steuerungen im Anwenderprogramm TIA Portal und Simatic Manager (in Grundzügen) eigenständig programmiert. Dabei werden (1) Funktionsweisen und Strukturen von SPS-Steuerungen benannt, (2) aufgabenspezifische Baugruppen und CPUs ausgewählt, (3) verschiedene Baugruppen und Peripheriegeräte eingebunden, (4) SPS-Programmierungsumgebungen und -Programmiersprachen eingeführt, (5) eigene Projektierungen, Hardwarekonfigurationen und Programme erstellt sowie (6) grundlegende Programmierkenntnisse am virtuellen Zwilling angewendet.

### **(9) Vertiefung SPS**

Aufbauend auf dem Grundlagenmodul SPS umfasst die „Vertiefung SPS“ die Programmierung sowie Hard- und Softwarekonfiguration unter der Anwendung fortgeschrittener Methoden, wie der FUP- oder SCL-Programmierung sowie der Eingabe mittels HMI-Touchscreens (Mensch-Maschine-Schnittstelle) der Maschinen. Schwerpunktmäßig werden folgende Themen behandelt: (1) Grundlagen der praxisnahen SCL-Programmierung, (2) Grundlagen der praxisorientierten FUP-Programmierung, (3) Anwendung von Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMI) sowie (4) Anwendung eines SPS-Programms mit fortgeschrittenen Tools im TIA-Portal.

### **(10) Werkstofftechnik**

Teilnehmende werden in die Lage versetzt, selbstständig metallische und nichtmetallische Werkstoffe im Kontext von spezifischen Fertigungsverfahren anwendungsorientiert einzusetzen. Dazu werden nach einer (1) Einführung in die Verfahrenstechnik, (2) Grundlagen zu metallischen (u. a. Eisenmetalle, Nicht-Eisenmetalle, Sintermetalle,

Leicht-/Schwermetalle) und (3) nichtmetallischen Werkstoffen (Kunststoffe, keramische und Verbundwerkstoffe) eingeführt, (4) die Auswahl geeigneter Werkstoffe gemäß spezifischer Anforderungen eingeübt, (5) ein materialgerechter und anwendungsorientierter Werkstoffeinsatz (auch Werkstoffsubstitution) thematisiert sowie (6) zugehörige gesetzliche bzw. Umweltrichtlinien besprochen.

### **(11) Prototypenentwicklung**

Das Teilmodul vollzieht die Schritte der Prototypentwicklung eines Produkts (z. B. einer Schneeschaukel) oder einer Vorrichtung (z. B. eines Greifers für Roboterarme) auf der Grundlage von konstruktiven Vorgaben von der Konzeptentwicklung bis hin zur Präsentation und Dokumentation nach. In dessen Verlauf werden (1) 3D-Modelle eines zu fertigenden Bauteils präsentationsgerecht aufbereitet (u. a. inklusive Konzeptentwicklung samt Definition physikalischer/chemischer Grundprinzipien und CAD-Modellierung), (2) Bauteile mittels eines additiven Fertigungsverfahrens hergestellt, (3) der Herstellungsprozess fachgerecht dokumentiert (Bestimmung zu dokumentierender Datensätze, Präsentationsformen, Präsentationsmethoden, Kostenkalkulation) und (4) die gefertigten Prototypen samt zugehöriger Dokumentationen einem Fachpublikum präsentiert.

### **(12) Wartungs-, Instandhaltungs- und Störungstechnologie**

Die Teilnehmenden werden in die Lage versetzt, selbstständig ausgehend von der Ursachenerkennung einfache Instandsetzungsarbeiten an Vorrichtungen durchzuführen. Vermittelt werden Wissens- und Anwendungsgrundlagen in den Bereichen (1) vorgegebene bzw. vorgeschriebene Wartungs- und Reinigungspläne, (2) Korrosion und Korrosionsvorbeugung, (3) Schmierstoffe und deren Einfluss auf die Umwelt sowie (4) die fachgerechte Entsorgung von alten Schmiermitteln. An Praxisbeispielen werden einfache Instandsetzungsarbeiten durchgeführt.

### **(13) Prozessmanagement**

Mit dem Ziel der Anwendung der „Six Sigma-Methode“ in der beruflichen Praxis versetzt das Modul Teilnehmende in die Lage, (1) Projekte unter der Beachtung der Six Sigma-Kriterien nach dem DMAIC-Circle zu planen und vollständig anzuwenden (Define und Measure), (2) eine Define-Phase mit geeigneten Methoden (u. a.) zu durchlaufen, (3) eine Measure-Phase unter Beachtung und Sammlung (bzw. Bewertung und Nutzung) von Daten und Messgrößen anzuwenden, (4) die SMART-Methode durchzuführen, (5) FMEA- und Ursache-Wirkungs-Diagramme aufzustellen und damit Projektsituationen zu bewerten, (6) Prozesse darzustellen und deren Funktion zu verstehen, (7) die Lean-Methode einzusetzen, (8) Präsentationen angemessen zu halten und anzuleiten bzw. Feedback einzusetzen.

**(14) Grundlagen Excel**

Die Teilnehmenden sind nach Abschluss des Teilmoduls in der Lage, in MS Excel eigenständig das Anlegen und Bearbeiten von Tabellen, Mappen und Funktionen aufgabengerecht durchzuführen.

**(15) Datenmanagement**

Das Datenmanagement wird von insgesamt zwei Modulen (Einführung = I & Vertiefung = II) abgedeckt. Insgesamt bereiten sie darauf vor, Strategien, Prozess- und Managementkenntnisse aus den Bereichen Business Intelligence (BI) und Analytics (BA) auf reale Datenmanagementanforderungen anzuwenden. Dies umfasst u. a. (1) das Erkennen von Datenarchitekturen, (2) die Entwicklung von BI- und Datenstrategien sowie (3) die zielorientierte Anwendung von Datenmodellierungsmöglichkeiten. Teilnehmende können (4) den Markt der Daten ausgehend von Kenntnissen aktueller Entwicklungen einschätzen. Zusätzlich werden folgende Themenbereiche tangiert: Grundlagen Business Intelligence und Analytics (u. a. Business Intelligence- und Analytics-Prozesse sowie Datentransformationsprozesse), Managementaspekte (u. a. Data Strategy und Data Governance, BI- und Analytics-Strategie), datentechnische Aspekte (u. a. Projektmanagement und Requirements Engineering, ER-Modellierung, 3NF-Datenmodellierung).

**(16) Antriebstechnik mechanisch**

Die Teilnehmenden sind nach Abschluss des Teilmoduls in der Lage, die Einrichtung und Inbetriebnahme von Riemen-, Ketten- und Zahnradantrieben eigenständig durchzuführen. Das Modul behandelt (1) die Komponenten von Riemen- und Kettenantrieben sowie Zahnradgetrieben, (2) die eigenständige Montage, Einrichtung und Inbetriebnahme aller drei Antriebe, (3) die Beschreibung von Zahnradantrieben samt Berechnung (4) von Zahnradgeometrien und Übersetzungsverhältnissen, (5) die eigenständige Montage, Einrichtung und Inbetriebnahme eines zwei- oder dreistufigen Getriebes sowie (6) Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an sämtlichen dieser Antriebs- und Getriebeformen.

**(17) Antriebstechnik elektrisch**

Das Modul bereitet darauf vor, selbstständig Motoren und elektrische Maschinen unterschiedlicher Art und Bauform in Betrieb zu nehmen. Zu diesem Zweck werden (1) Betriebsarten und der Aufbau elektrischer Maschinen besprochen (Betriebsarten S 1-S 4, Unterschiede der drei wesentlichen Bauformen, Funktionsprinzipien), (2) Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Aufbau verschiedener Motoren gegenübergestellt (u. a. Kühlung und Lüftung), (3) Maschinen eigenständig angeschlossen sowie typische Fehler beim Anschluss von Maschinen behoben. Darüber hinaus thematisiert das Modul (4) Isolierstoffklassen (Drahtlack, Imprägniermittel, Flächenisolation, Bänder, Isolierschläuche), (5) den Stern-Dreieck-Anlauf (wieso und ab welcher Größe) sowie (6) Aufbau und Funktionen von Frequenzumformern.

**(18) Messtechnik Qualitätssicherung**

Das Modul versetzt Teilnehmende in die Lage, (1) den Aufbau und die Funktionsweise einer taktilen Messmaschine wiederzugeben, (2) verschiedene Messtaster zu benennen und zu kalibrieren, (3) einfache Messprogramme am Prüfstück direkt oder anhand importierter CAD-Modelle zu erstellen, (4) ein automatisiertes Messprogramm durchzuführen sowie (5) Prüfprotokolle anhand gestellter Anforderungen an das Prüfstück zu erstellen. Dabei werden CAD-Grundlagen (Ebenen und Koordinatensysteme) ebenso thematisiert wie Messtaster (Arten und Kalibrierung), das Erstellen von Prüfprotokollen und Grundlagen der Qualitätskontrolle und -auswertung in Serienfertigungen.

**(19) Werkzeuge und Spannmittel**

Teilnehmende dieses Moduls verfügen nach dessen Abschluss über (1) Grundlagenwissen zu Kräften in der spanenden Fertigung (Vektoren, mechanische Kräfte, Materialfestigkeit) und können diese berechnen. Darüber hinaus können sie (2) grundlegendes Wissen zu Anforderungen an Spannmittel wiedergeben und anwenden. Dies umfasst verschiedene Spannverfahren, Arten der Fixierung, Haltbarkeiten sowie entsprechende Berechnungen. Auch die Werkstoffauswahl der Spannmittel wird hinsichtlich Festigkeit und Verschleiß thematisiert. Im Rahmen einer (3) Projektaufgabe werden die Konstruktion sowie Fertigung eines Spannmittels durchgeführt und dieses zu Versuchszwecken eingesetzt.

**(20) E-Pneumatik & Hydraulik**

Abzielend auf die selbstständige Inbetriebnahme einfacher pneumatischer, elektropneumatischer und hydraulischer Schaltungen anhand von Zeichnungen thematisiert dieses Modul alle dafür notwendigen Teilschritte. Zunächst (1) identifizieren Teilnehmende Bauteile anhand der gegebenen Zeichnungen. Danach (2) bringen sie vorschriftsgemäße Verschlauchungen nach Zeichnung an und prüfen sie auf Dichtheit. Anschließend werden (3) bei E-pneumatischen Schaltungen vorschriftsgemäße Verdrahtungen nach Zeichnung vorgenommen. Aufbauend erfolgt die umfassende Inbetriebnahme von (4) pneumatischen, (5) elektropneumatischen und (6) hydraulischen Schaltungen. Inbegriffen sind Lerneinheiten zu Schaltplänen, zur Spezifikationssprache für die Ansicht von Ablaufbeschreibungen GRAFCET und Stromlaufplänen.

**(21) Robotersimulation**

Die Teilnehmenden sind nach Abschluss des Teilmoduls in der Lage, die Schritte von der Anpassung von Roboterprogrammen, Erstellen von Funktionen bis hin zur Inbetriebnahme und Funktionstests eigenständig durchzuführen. Dazu lernen sie (1) Grundlagenkenntnisse über Kinematik, Mechanik und Aufbau von Robotern kennen. Sie können (2) Unterschiede lokaler und globaler Variablen benennen und (3) Unterschiede von Koordinatensystemen (World, Tool, Base) erklären. Aufbauend (4) programmieren sie Fahrbefehle (Point to Point, Linear, Zirkular) und erklären die einzelnen Parameter für die Inbetriebnahme von Robotern (Betriebsarten, verschiedene Programmierungsmethoden, Bewegungsarten). Anschließend führen sie (5) eine

Inbetriebnahme eines Roboters unter Einhaltung der Sicherheitsgrundlagen durch (Not-Halt-Kategorien, Bedienerschutz durch Schutzeinrichtungen wie Lichtgitter bzw. Schutztüren). Im Bereich der Grundlagen des Ansteuerns von Ein- und Ausgängen lernen sie aufgabenbezogen (6) die Verwendung von Ein- und Ausgängen für Logikanweisungen sowie das statische Setzen von Ausgängen. Schließlich werden (7) Programmablaufkontrollen durchgeführt (Endlosschleife, Zählerschleife, abweisende Schleife).

Insgesamt folgt die thematische Clusterung der Idee der Modularisierung. Nach dem Baukasten-Prinzip ermöglicht die Matrix die Umsetzung unterschiedlicher Qualifizierungsangebote entsprechend des betrieblichen oder individuellen Bedarfs. Ziel ist zudem, dass sich die Angebote bestmöglich in die bereits bestehenden Strukturen der beruflichen Aus- und Weiterbildung einpassen lassen. Im Folgenden werden zwei entsprechende Formate vorgestellt – zum einen die *sieben High-Tech-Module* (vgl. Kapitel: 6.3.4 Darstellung der High-Tech-Module) für Auszubildende und Facharbeitende und eine berufliche Fortbildung im Umfang von 400 Stunden zum/zur *Berufsspezialist:in für digitale Konzeption in der Metall- und Elektroindustrie* auf DQR-Stufe 5 (vgl. Kapitel: 6.4 Fortbildung zum/zur Berufsspezialist:in für Digitale Konzeption in der M+E-Branche (IHK)).

### 6.3.4 Darstellung der High-Tech-Module

Die im vorigen Kapitel eingeführten Lerneinheiten lassen sich zu zusammenhängenden Qualifizierungsangeboten kombinieren. Wie in Abbildung 35 Qualifizierungsmatrix: Bausteine der Angebotsentwicklung digitalisierungsrelevanter Qualifizierungsangebote (eigene Darstellung) ersichtlich, wurden hier sieben High-Tech-Module konzipiert. Sie werden nachfolgend in Bezug auf ihre modulare Zusammensetzung und inhaltliche Schwerpunktsetzung eingeführt. Als Qualifizierungsangebote für Fachkräfte (und ggf. Auszubildende) der M+E-Berufe kombinieren sie jeweils mehrere einwöchige Lerneinheiten zu zusammenhängenden Lernpfaden. Im Blended-Learning-Format konzipiert, beinhalten sie sowohl Präsenz- als auch Online-Einheiten (z. B. im virtuellen Werkstattraum oder in der Videokonferenz) sowie begleitete Selbstlernphasen, die durch E-Learning-Angebote (z. B. Web Based Trainings, Lernvideos, Virtual und Augmented Reality-Lernangebote, Quizzes) unterstützt werden.

#### (1) High-Tech-Modul „Immersive Medien“

Bestehend aus den vier Lerneinheiten *XR-Entwicklung*, *Visualisierung 3D-Modelle*, *Additive Fertigung* und *Werkstofftechnik* versetzt dieses Qualifizierungsmodul Teilnehmende in die Lage, eigenständig mit der Software Unity unter Einbezug didaktischer und technischer Grundlagen ein einfaches VR-Szenario zu entwickeln. Dazu lernen sie, anhand von technischen Zeichnungen den grundlegenden Einbau bzw. Zusammenbau von Bauteilen, Baugruppen und Schaltkreisen zu kontrollieren. Mithilfe einer CAD-Software werden aufbauend einfache Baugruppen und deren Bauteile visualisiert. Anschließend werden sie mit den grundlegenden Funktionen der Software *Blender* vertraut und erstellen 3D-Objekte und Animationen als Vorbereitung für VR-Szenarien.

## **(2) High-Tech-Modul „Robotik“**

Als Kombination aus den Lerneinheiten *Werkzeuge und Spannmittel*, *Pneumatik & Hydraulik*, *Antriebstechnik* und *Robotersimulation* sind Absolventengruppen dieses Qualifizierungsmoduls in der Lage, einfache Spannvorrichtungen herzustellen und einzurichten. Dies umfasst auch die eigenständige Inbetriebnahme von Riemen-, Ketten- und Zahnradantrieben. In einem anknüpfenden Schritt nehmen sie anhand von Zeichnungen einfache pneumatische, elektropneumatische und hydraulische Schaltungen in Betrieb. Zudem können sie die Schritte von der Anpassung von Roboterprogrammen, Erstellen von Funktionen bis hin zur Inbetriebnahme und Funktionstests selbstgesteuert durchführen.

## **(3) High-Tech-Modul „Prozessmanagement“**

Dieses Angebot verbindet die beiden *Prozessmanagement*-Module mit *Instandhaltungstechnologien*. Dabei werden Teilnehmende in die Lage versetzt, die Six-Sigma-Methode zielorientiert in der beruflichen Praxis anzuwenden. Diese Kompetenzen werden ergänzt durch den Praxisbezug, ausgehend von der Ursachenerkennung einfache Instandsetzungsarbeiten an Vorrichtungen durchführen zu können.

## **(4) High-Tech-Modul „Datenmanagement“**

Inhalte dieses Angebotes sind zunächst Grundlagen- sowie vertiefende *Excel*-Kenntnisse. Dies umfasst das eigenständige Anlegen und Bearbeiten von Tabellen, Mappen und Funktionen und wird anschließend auf Strategien, Prozess- und Managementkenntnisse aus den Bereichen Business Intelligence und Analytics auf reale *Datenmanagementanforderungen* erweitert. Darauf aufbauend werden Strategien, Prozess- und Managementkenntnisse aus den Bereichen Business Intelligence und Analytics aufgebaut und auf reale Datenmanagementanforderungen angewendet.

## **(5) High-Tech-Modul „Grundlagen Simulation“**

Dieser Lernpfad verbindet die Lerneinheiten *Sensorik*, *CAD* sowie *Grundlagen SPS* und *Vertiefung SPS*. Er startet mit der Inbetriebnahme und Funktionstestung von Schwingungs- und Zylindersensoren und führt zum eigenständigen Erstellen einfacher Baugruppen und deren Bauteilen mit einer CAD-Software. Darauf aufbauend wird ein virtueller Zwilling mittels speicherprogrammierbaren Steuerungen im Anwenderprogramm TIA-Portal und Simatic Manager in Grundzügen programmiert. Dies mündet in SPS-Programmierungen sowie Hard- und Softwarekonfigurationen unter der Anwendung fortgeschrittener Methoden, wie der FUP- oder SCL-Programmierung und dem HMI.

## **(6) High-Tech-Modul „Messtechnik“**

Bestehend aus den sechs Lerneinheiten *Technische Zeichnungen*, *Antriebstechnik*, *Werkstofftechnik*, *Sensorik*, *Messtechnik* sowie *Instandhaltungstechnologien* basiert dieses Angebot darauf, anhand technischer Zeichnungen den grundlegenden Einbau bzw. Zusammenbau von Bauteilen, Baugruppen und Schaltkreisen kontrollieren zu können. Diese

Kompetenzen werden anschließend verbunden mit Fähigkeiten um die Einrichtung und Inbetriebnahme von Riemen-, Ketten- und Zahnradantrieben sowie Wissen über den anwendungsorientierten Einsatz metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe im Kontext von spezifischen Fertigungsverfahren. Aufbauend darauf werden Inbetriebnahme und Funktionstestung von Schwingungs- und Zylindersensoren durchgeführt. Zudem erfolgt die Vorbereitung und Durchführung von einfachen Messungen mit einer taktilen Messmaschine, bevor ausgehend von der Ursachenerkennung einfache Instandsetzungsarbeiten an Vorrichtungen durchgeführt werden.

#### **(7) High-Tech-Modul „Additive Fertigung“**

Das Qualifizierungsmodul umfasst die Lerneinheiten *Werkstofftechnik*, *Prototypenentwicklung*, *Visualisierung 3D-Modelle* und *Additive Fertigung*. Es wird Grundlagenwissen über metallische und nichtmetallische Werkstoffe im Kontext von spezifischen Fertigungsverfahren anwendungsorientiert vermittelt. Nachfolgend werden die Schritte der Prototypentwicklung eines Produkts (z. B. einer Schneeschaukel) oder einer Vorrichtung (z. B. Greifer für Roboterarm) auf der Grundlage von konstruktiven Vorgaben von der Konzeptentwicklung bis hin zur Präsentation und Dokumentation durchgeführt. Teilnehmende entwerfen anschließend CAD-Modelle von Bauteilen und Baugruppen und ordnen sie unter Anpassung ihrer optischen Eigenschaften in einer digitalen Umgebung an. Zudem sind Absolvierende in der Lage, einen FDM- sowie einen SLA-Drucker unter Einhaltung der geltenden Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen zur Herstellung von gedruckten Objekten zu bedienen.

## **6.4 Fortbildung zum/zur Berufsspezialist:in für Digitale Konzeption in der M+E-Branche (IHK)**

Die bisher große Lücke zwischen der Erstausbildung und beruflichen Fortbildungen wurde mit der Etablierung der *BerufsSpezialistinnen und Spezialisten* im Zuge der BBiG-Novelle im Jahre 2020 geschlossen. Als Fortbildungsangebote auf DQR-Niveaustufe 5 verknüpfen BerufsSpezialistinnen und Spezialisten die berufliche Ausbildung (z. B. mittels Zusatzqualifikationen) mit weiterführenden Fortbildungen auf Stufe 2 (z. B. Industriemeister:in, DQR-Niveaustufe 6) und sollen auch Durchlässigkeit und Anschlussfähigkeit innerhalb des beruflichen Bildungssystems erhöhen. Bisher existieren jedoch nur wenige Fortbildungsangebote auf der Fortbildungsstufe 1.

### **6.4.1 Einordnung des entwickelten Fortbildungsangebots**

Im Projekt ABBO wurde ein Qualifizierungsangebot geschaffen, welches auf das eingangs formulierte Ziel einzahlt, Weiterbildungen entlang des erhobenen Bedarfs zu entwickeln, die als *Lerneinheiten* einzeln zertifizierbar und zu *High-Tech-Modulen* kumulierbar sind. Mit dem/der *Berufsspezialist:in für Digitale Konzeption in der M+E-Branche (IHK)* wird außerdem der Möglichkeit des Erwerbs eines weiterführenden Bildungsabschlusses Rechnung getragen, der außerdem das Potenzial hat, auf weiterführende

Bildungsangebote (Industriemeister) angerechnet zu werden. Analog zur zuvor beschriebenen Kombination der Lerneinheiten zu zusammenhängenden einwöchigen High-Tech-Qualifizierungsmodulen wurden die Inhalte der Qualifizierungsmatrix (vgl. Abbildung 35) zusätzlich zu einem insgesamt 400 Stunden umfassenden Lernpfad integriert. Hierzu wurden die auf Basis der erhobenen Kompetenzanforderungen entwickelten Qualifizierungsmodule zu den bestehenden Aus- und Fortbildungsabschlüssen sowie Zusatzqualifikationen in Bezug gesetzt. Es zeigte sich, dass sich zusätzlich zur bedarfsorientierten modularen Weiterbildung und der Nutzung als Zusatzqualifikationen ein Qualifizierungspfad als eigenständiges Fortbildungsprofil etablieren lässt, der unterhalb der Industriemeister-Ebene einen Abschluss *Berufsspezialist:in für digitale Konzeption in der M+E-Industrie (DigiKo M+E) (IHK)* auf Fortbildungsstufe 1 (DQR-Niveaustufe 5) ermöglicht.

Neben dem bildungspolitischen Interesse der Ausgestaltung dieser Fortbildungsstufe wird damit ein bestehender Bedarf der befragten produzierenden M+E-Unternehmen in der Region an beruflichen Aufstiegsfortbildungen bzw. Qualifikationsmöglichkeiten unterhalb der Meister-Ebene (Fortbildungsstufe 2 bzw. DQR-Niveau 6) aufgegriffen. So sehen sich einige der befragten Unternehmen zunehmend der Herausforderung gegenüber, Auszubildenden aufgrund deren aktiver Nachfrage bereits mit dem Ausbildungsvertrag eine Weiterqualifizierungsperspektive bieten zu müssen. Beim dabei von Auszubildenden oft geäußerten Bildungsziel einer Fortbildung zum/zur Industriemeister:in besteht jedoch oft das Problem, dass in den Unternehmen nicht genügend adäquate Stellen existieren. Zudem bindet die Meister-Ausbildung hohe zeitliche Ressourcen, sodass aus Unternehmenssicht die mit (mindestens) 400 Stunden signifikant knappere Aufstiegsfortbildung zum/zur Berufsspezialist:in einen niedrigschwelligeren Zugang zur formalisierten Aufstiegsfortbildung bietet. Verstanden als Instrument der Personalentwicklung, bedeutet der geringere zeitliche Umfang also die Möglichkeit der ressourcenschonenden, innovationsfördernden Kompetenzentwicklung und eine attraktive Bildungsperspektive für Facharbeitende.

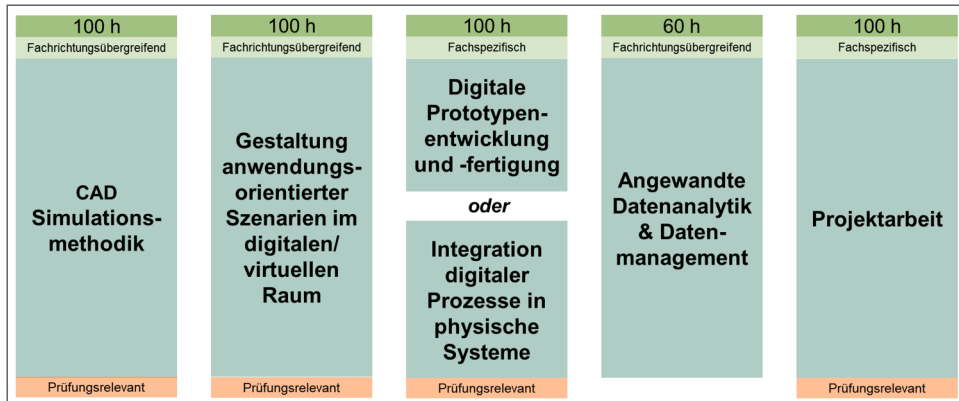
#### **6.4.2 Berufsspezialist:in DigiKo M+E – Konzeption und Curriculum**

Im ABBO-Projektkontext wurde eine Konzeption dieser Fortbildung erarbeitet, welche ein Curriculum samt Fortbildungsrahmenplan umfasst und in Zusammenarbeit mit der IHK Regensburg für Oberpfalz/Kelheim zu einer rechtsgültigen Fortbildungsordnung mit entsprechender Rechtsvorschrift weiterentwickelt wurde. Durchlässig und verzahnt gestaltet, enthält diese Rechtsvorschrift Möglichkeiten der Anrechnung von kodifizierten Zusatzqualifikationen aus der beruflichen Ausbildung und berücksichtigt Inhalte der Industriemeister-Fortbildung, woraus sich ebenfalls Möglichkeiten der Anrechnung auf die Fortbildungsstufe 2 ergeben.

Sie setzt sich aus insgesamt fünf Modulen mit einem Gesamtumfang von (mindestens) 460 Stunden zusammen (vgl. Abbildung 36). Teilnehmende absolvieren zwei fachbereichsübergreifende Themenmodule (*CAD Simulationsmethodik & Gestaltung von VR-Szenarien*) und wählen anschließend eine der beiden fachspezifischen Vertiefungen im Bereich Metall (*Digitale Prototypenentwicklung & -fertigung*) oder Elektro



(*Integration digitaler Prozesse in physische Systeme*). Wie auch die abschließende Projektarbeit werden diese Module geprüft und sind für die Gesamtnote der Fortbildungsprüfung ausschlaggebend. Das Modul *Angewandte Datenanalytik & Datenmanagement* ergänzt das Modulportfolio durch fachbereichsübergreifende Schlüsselkompetenzen im Bereich der Data Literacy in Vorbereitung auf die abschließende Projektarbeit.



**Abbildung 35:** Schematische Übersicht der „DigiKo M+E“-Fortbildungsmodule (Quelle: eigene Darstellung)

Generell bereitet die Fortbildung zum/zur *Berufsspezialist:in DigiKo M+E* darauf vor, digitalisierungsbedingte betriebliche Herausforderungen an der Schnittstelle von Metall- und Elektroindustrie mittels arbeitsfeldübergreifender Kompetenzen und einer aktiv-optimierenden Mitgestaltung betrieblicher Abläufe in der digitalen Transformation zu bearbeiten. Absolvierende können Innovationen der digitalen Transformation und Chancen für Teile der Metall- und Elektroindustrie vor dem Hintergrund spezieller betrieblicher Abläufe beurteilen, planen und umsetzen. Mittels aktueller Möglichkeiten des Computer-Aided Designs (CAD) zur digitalen Prototypenentwicklung und -fertigung findet das Themenfeld der 3D-Modellierungen in umfangreichem Maße Berücksichtigung. Dies zielt im Rahmen der *Vertiefung Metalltechnik* auf eine optimale, d. h. visuell gestützte Konstruktionsvorbereitung auch in komplexen Prozessen. Das *Vertiefungsmodul Elektrotechnik* schließt mit der Integration digitaler Prozesse in physische Produktionssysteme durch den Einsatz produktionsoptimierender digitaler Kamerasysteme und Roboter an. Das Modul *Datenanalytik und Datenmanagement* nimmt Anforderungsprofile betrieblicher Abläufe der M+E-Industrie auf. Insgesamt nimmt das Erschaffen digitaler und virtueller Inhalte in arbeitsbereichsübergreifender Kollaboration signifikanten Raum innerhalb der Fortbildung ein.

Die inhaltliche Ausgestaltung der nachfolgend dargestellten Module bildet mit dem Qualifizierungsziel *Digitale Konzeption in der M+E-Branche* einen Themenschwerpunkt vieler Lerneinheiten der Qualifizierungsmatrix (vgl. Abbildung 35) ab. Um dem Anforderungsniveau der beruflichen Fortbildungsstufe 1 zu entsprechen, wurden die Lernziele der jeweiligen Module im Ausbildungsrahmenplan mittels Niveauindikatoren der DQR-Kompetenzmatrix (Bund-Länder-Koordinationsstelle für den Deutschen

Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen 2013) mehrheitlich an die DQR-Stufe 5 angepasst und unter Zuhilfenahme der Lernzieltaxonomie von Anderson und Krathwohl (2001) formuliert.

### **(1) Modul „CAD-Simulationsmethodik“**

Die Qualifikationsinhalte im Überblick:

- Die Digitalisierung von Konstruktionsprozessen im Kontext komplexer betrieblicher Aufgabenstellungen mittels Computer-Aided-Design-Anwendungen aktiv gestalten.
- Methoden der Simulation von Konstruktionsentwürfen entsprechend den dynamischen betrieblichen Anforderungen einsatz- bzw. zielgruppengerecht differenzieren.
- Die Möglichkeiten der Animationen von dreidimensionalen Bewegungen in Computer-Aided-Design-Anwendungen bedarfsbezogen unterscheiden und zur Erstellung von bauteilspezifischen Bewegungspfaden anwenden.
- Softwaregestützte Planungsverfahren von Leitungssystemen unter Zuhilfenahme von Routingoptionen für Standardkomponenten bzw. Komponentenbibliotheken durchführen und effiziente Routing-Anforderungen generieren.

Die Teilnehmenden erarbeiten sich anwendungsbezogene Kenntnisse und Fertigkeiten im Feld der modernen Simulationsmethoden von Festkörpern durch leistungsstarke 3D-CAD-Systeme. Softwaregestützt planen und konstruieren sie Baugruppen digitalisierter Produktionsprozesse unter Zuhilfenahme von Festkörpersimulationstechniken und mit dem Ziel des handlungsfeldspezifischen Transfers in die betriebliche Praxis.

Zur Prozessoptimierung digitaler Produktentwicklungsprozesse konstruieren und modifizieren die Teilnehmenden Dreh-, Fräs- und Blechteile mithilfe einer CAD-Software. Sie spezialisieren ihre Fähigkeiten im Bereich der Konstruktion von Volumenkörpern und digitalräumlicher Anordnung von Bauteilgruppen unter Definition geometrischer Abhängigkeiten, Rotationsachsen, Bewegungspfade und Freiheitsgrade.

Ein Schwerpunkt liegt auf der Vorbereitung von CAD-Modellen für die Weiterverarbeitung, einschließlich der Auswahl von Import- und Exportdateiformaten entsprechend des praktischen Anwendungsbezugs. Für den Export der CAD-Modelle bzw. der digitalen Raumkonstruktionen in allgemeine Transferformate berücksichtigen sie die arbeitsbereichsspezifischen Anforderungen an Dateiformate. Darüber hinaus führen sie softwaregestützte Festkörpersimulationen an den Modellen durch.

### **(2) Modul „Gestaltung anwendungsorientierter Szenarien im digitalen/virtuellen Raum“**

Die Qualifikationsinhalte im Überblick:

- Hinsichtlich des Anwendungszwecks zielführende Geräte, Software und Dateiformate auswählen.

- Digitale Medien zur Präsentation eines entwickelten XR-Szenarios erstellen.
- Betriebliche Aufgaben in interdisziplinären und digital geführten Arbeitsgruppen mit dem Ziel der Kooperation erfassen, konfliktvermeidend planen und dabei teambezogene Aufgaben bewältigen.

Die Teilnehmenden bauen sich mittels praxisorientierter Zugänge Kenntnisse über die vielfältigen Anwendungsbezüge digitaler Räume und Fertigkeiten der Modellierung realistischer 3D-Szenarien auf. Sie erlernen die Zusammenhänge zwischen Qualität und Performance solcher 3D-Modelle und wenden Methoden zu deren leistungssteigernder Optimierung an. Sie erwerben Kenntnisse über die Auswahl geeigneter Dateiformate für verschiedene Unternehmensanforderungen und führen Import-/Exportvorgänge von 3D-Dateien rechtssicher durch.

Die Teilnehmenden gestalten softwarebasiert realistische 3D-Umgebungen samt Lichtquellen und Materialien und wenden Keyframe- und Kameraeinstellungen für Animationen und Perspektivenauswahl an. In diesem Kontext integrieren sie anwendungsspezifisch adäquate Technologien und Geräte und entwickeln XR-Szenarien unter Hinzunahme didaktischer Kriterien. Dabei setzen sie Grafik-Engines zur Szenenerstellung und Objektgestaltung ein und konfigurieren VR-Setups für Interaktionen und Teleportationen.

### **(3) Modul „Vertiefung Metalltechnik: Digitale Prototypenentwicklung und Fertigung“**

Die Qualifikationsinhalte im Überblick:

- Digitale Umgebungen samt Texturen und Beleuchtungseffekten anforderungsgerecht erstellen.
- Festigkeitsberechnungen als Grundlage zur Materialauswahl sowie Strömungsberechnungen als Grundlage zur Querschnittsauswahl anfertigen.
- Materialeigenschaften kennen und Auswahlentscheidungen rechtfertigen sowie darüber hinaus eine am geplanten Ergebnis orientierte Auswahl des Fertigungsverfahrens treffen und dieses durchführen.

Die Teilnehmenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich innerhalb der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Digital Prototyping für die metalltechnische Produktentwicklung und Fertigung zweckgerichtet zu orientieren. Dafür vertiefen sie ihr Verständnis für die anwendungsfallspezifische Auswahl von Materialien anhand deren Materialeigenschaften. Sie bereiten CAD-Modelle von Bauteilen präsentationsgerecht auf und passen die optischen Eigenschaften der CAD-Modelle an spezifische digitale Räume an. Zur Vorbereitung der Fertigung eines Prototyps führen sie Berechnungen zur technischen Mechanik und Strömungsmechanik, einschließlich statischer und dynamischer Belastungsarten sowie Strömungseigenschaften von Fluiden und Gasen, durch. Die Teilnehmenden erweitern ihre Kenntnisse über Fertigungsverfahren hinsichtlich differenzierter Anwendungszwecke und erarbeiten selbstgesteuert technische Dokumentationen inklusive entsprechender Berechnungen sowie arbeitsvorbereitender Maßnahmen.

#### **(4) Modul „Vertiefung Elektrotechnik: Integration digitaler Prozesse in physische Systeme“**

Die Qualifikationsinhalte im Überblick:

- Bestehende Roboterprogramme anpassen und erweitern sowie die Funktionskontrolle z. B. der einzelnen Achsen, Sicherheitseinrichtungen, Antriebe durchführen.
- Kamerabasierte Roboteranwendungen der visuellen Formen- und Farberkennung anhand gegebener Parameter einrichten.
- Komponenten von Robotern unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften montieren und Programme zum Betreiben von Roboterkomponenten erstellen.

Die Teilnehmenden vertiefen ihr Wissen und ihre Fertigkeiten im Bereich der automatisierten Anwendungen für Industrie und Forschung durch den Einsatz von flexibler und intelligenter Robotertechnik. Sie erschließen sich neue Einsatzfelder innerhalb der industriellen Produktion. Dazu entwickeln sie geeignete Kinematiken zur Führung von Greifwerkzeugen durch die Anpassung und Erweiterung bestehender Roboterprogramme.

Sie führen Funktionskontrollen für einzelne Achsen, Sicherheitseinrichtungen und Antriebe durch und differenzieren lokale und globale Variablen sowie Koordinatensysteme. Sie prüfen die Parameter zur Roboterinbetriebnahme, beherrschen die Grundlagen der Koordinatensysteme und können Programme zur Steuerung eines Roboterarms anpassen.

Des Weiteren sind sie in der Lage, Ein- und Ausgänge zu steuern und eigenständig neu entwickelte Programmablaufkontrollen erfolgreich durchzuführen. Die Teilnehmenden richten kamerabasierte Roboteranwendungen für visuelle Formen- und Farberkennung unter Verwendung gegebener Parameter ein. Sie programmieren Farbbefehle sowie Muster- und Formenerkennung. Zudem erstellen sie Programme zur Steuerung einer Kamera. Unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften montieren die Teilnehmenden Roboterkomponenten und entwickeln Programme, um diese zu steuern.

#### **(5) Modul „Anwendungsorientierte Datenanalytik und Datenmanagement“**

Die Teilnehmenden können industrielle Geschäfts- und Produktionsprozesse datenbasiert analysieren und verwalten. Dabei bilden das übersichtliche Beschreiben und Visualisieren zusammenhängender Prozessdaten einen Schwerpunkt. Ziel ist der Erwerb grundlegender Kompetenzen des Datenmanagements, die sich in allen anderen Anwendungsbezügen (Modulen) anwenden lassen.

#### **(6) Modul „Projektarbeit“**

Die Teilnehmenden werden dazu angeleitet, eine selbstgewählte Szenario-Darstellung, die in ihrem Unternehmenskontext verortet ist, zu konzipieren, sei es in authentischer oder fiktiver Form. Im Rahmen dieser Tätigkeit erfassen die Teilnehmenden die Projektverfahrensweisen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen über

Schnittstellen hinweg und konzeptionieren interdisziplinäre, kommunikative und kollaborative Interaktionen. Daraus abgeleitet erarbeiten sie eine zielgruppenspezifische Präsentation. Die Teilnehmenden halten sämtliche formale Konventionsrichtlinien zur Erstellung von Projektdokumentationen ein.

### 6.4.3 Prüfungsformalitäten

Die durch die IHK abgenommene Prüfung erstreckt sich auf die von allen Teilnehmenden gemeinsam abgeschlossenen Handlungsbereiche *CAD-Simulationsmethodik* und *Gestaltung anwendungsorientierter Szenarien im digitalen/virtuellen Raum* wie auch die je nach Schwerpunkt gewählten Wahlmodule *Vertiefung Metalltechnik: Digitale Prototypenentwicklung und -Fertigung* und *Vertiefung Elektrotechnik: Integration digitaler Prozesse in physische Systeme*. Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss der Berufsspezialisten-Fortbildung ist die Prüfung in allen gemeinsamen Handlungsbereichen sowie in einem der beiden getrennten Schwerpunkt-Wahlmodule.

Die Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem projektbezogenen Prüfungsteil: Der *schriftliche Prüfungsteil* wird auf der Grundlage einer betrieblichen Situationsbeschreibung durchgeführt. Er besteht aus drei unter Aufsicht zu bearbeitenden Aufgabenstellungen, welche einzeln schriftlich zu gesonderten Terminen abgeprüft werden können. Ihre Gestaltung soll den zu prüfenden Personen jeweils eigenständige Lösungen ermöglichen. Die Bearbeitungszeit beträgt für jede Aufgabenstellung jeweils mindestens 90 Minuten, wobei insgesamt eine Prüfungsdauer von 360 Minuten nicht überschritten werden soll.

Im *projektbezogenen Prüfungsteil* ist ein industriespezifisches, betriebliches Projekt zu bearbeiten, das die vollständigen Handlungen beinhaltet, wie sie für die Praxis von Berufsspezialistinnen und -spezialisten typisch sind. Es soll die Fähigkeit nachgewiesen werden, auf der Grundlage von umfassenden Kenntnissen und Fertigkeiten des Projektmanagements eine fachlich relevante Problemstellung im jeweiligen Industriezweig unter interdisziplinären Aspekten zu bewältigen. Der Prüfungsteil besteht aus einer Projektarbeit – welche im Vorfeld auf Basis einer Projektbeschreibung (Ausgangssituation, Projektziel und Zeitplanung) von einem Prüfungsausschuss genehmigt und mittels praxisbezogener Unterlagen dokumentiert werden muss – und einer Präsentation mit anschließendem Fachgespräch.

### 6.4.4 Anrechnungsmöglichkeiten

Um die Aufstiegsfortbildung durchlässig als neue Fortbildungsstufe in das bestehende Berufsbildungssystem zu integrieren, wurde sie so gestaltet, dass sie inhaltlich an die berufliche Ausbildung sowie die auf Fortbildungsstufe 2 anschließende Meister-Fortbildung anknüpft. Daraus ergeben sich grundsätzlich auf der jeweils nachfolgenden Fortbildungsebene Möglichkeiten der Anrechnung erbrachter Leistungen:

Gegenüber der beruflichen Ausbildung wurde ein Ansatz gewählt, wonach ausgewählte kodifizierte Zusatzqualifikationen (ZQ), welche im Rahmen der Ausbildungsabschlussprüfung nachgewiesen werden, auf die Fortbildung angerechnet werden und zu einer Verringerung des Prüfungsumfangs führen können. Dafür geeignete ZQ gin-

gen aus einem Vergleich der „DigiKo M+E“-Modulinhalte mit den möglichen ZQ der industriellen Metall- und Elektroberufe hervor. Zu diesem Zweck wurden die Lernziele von „DigiKo M+E“ mit den zu vermittelnden Wissensinhalten, Fähigkeiten und Fertigkeiten der ZQ gegenübergestellt, wie sie in den „Ausbildung gestalten“-Publikationen des Bundesinstituts für Berufsbildung (2018a, 2018b) aufgeführt werden. Zum gegenwärtigen Entwicklungsstand der ZQ (Stand 2024) zeigen sich im Ergebnis dessen Kongruenzen in den ZQ „Prozessintegration“<sup>13</sup> sowie „IT-gestützte Anlagenänderung“<sup>14</sup> der Metallberufe (BIBB, 2018b) mit den Inhalten des „DigiKo-M+E“-Moduls „CAD-Simulationsmethodik“. Auch lässt sich die ZQ „Additive Fertigungsverfahren“ sinnvoll im Vertiefungsmodul „Metalltechnik“<sup>15</sup> berücksichtigen. Diese ZQ wird für Auszubildende aus den industriellen Metall- wie auch Elektronikberufen (Mechatroniker:in) angeboten.

Generell ist die Berücksichtigung von Anrechnung von ZQ auf Fortbildungen schon länger möglich, wird bisher aber kaum genutzt, sodass hierzu bisher nur in einzelnen Kammern Erfahrungen vorliegen. Grundlage ist die üblicherweise in Rechtsvorschriften der IHK bestehende Möglichkeit zur Befreiung von einzelnen Prüfungsleistungen, nachdem sich eine zu prüfende Person nach § 56 Absatz 2 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) von einzelnen Prüfungsleistungen befreien lassen kann, wenn sie eine andere *vergleichbare Prüfung* von einer öffentlichen oder einer staatlich anerkannten Bildungseinrichtung oder vor einem staatlichen Prüfungsausschuss erfolgreich abgelegt hat.

Im vorliegenden Fall ist also gegenüber dem Prüfungsausschuss der Kammer nachzuweisen, dass die betriebliche Projekt-Prüfungsaufgabe der Zusatzqualifikationen (ZQ) und die laut Rechtsvorschrift zu prüfenden Qualifikationsinhalte des Berufsspezialisten *vergleichbar* sind. In Ergänzung des grundsätzlichen Nachweises inhaltlicher Kongruenz – als Dokumentation des oben beschriebenen Vergleichs von Fortbildungs-Modulinhalten und Kompetenzzielen der ZQ – könnte eine von der Kammer einberufene Berufsspezialisten-Prüfungskommission die Befreiung von Prüfungsbestandteilen im Einzelfall mittels Vergleichs der spezifischen Aufgabenstellung des betrieblichen Projektes der ZQ (kompetenzorientierte Aufgabenbestandteile aufgeschlüsselt in die Dimensionen „Informieren“, „Planen“, „Entscheiden“, „Durchführen“, „Kontrollieren“ und „Bewerten“) mit den Lernzielen des Fortbildungs-Rahmenplanes bescheiden. Im Rahmen der Konzeption des Berufsspezialisten „DigiKo-M+E“ in Kooperation mit der IHK Regensburg für Oberpfalz/Kelheim kann Fortbildungsteilnehmenden bei Nachweis entsprechender ZQ ein schriftlicher Prüfungsteil erlassen werden. Werden vergleichbare ZQ im Bereich *Prozessintegration* nachgewiesen, kann

13 Für die ZQ „Prozessintegration“ betrifft dies im Einzelnen zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aus Lfd. Nr. 2 („Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen“) a) „Geplante Abläufe simulieren“ (vgl. BIBB 2018b, S. 20).

14 Für die ZQ „IT-gestützte Anlagenänderung“ kommen die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aus Lfd. Nr. 1 („Planen von Änderungen an Anlagen“) a) – c) sowie Nr. 2 („Herstellen und digitales Nachbereiten von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen“) b) (vgl. BIBB 2018b, S. 26 f.).

15 Innerhalb der ZQ „Additive Fertigung“ sowohl der Metall- als auch der Elektroberufe (vgl. BIBB 2018a, b) umfasst dies die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aus Lfd. Nr. 1 („Modellieren von Bauteilen“) a) – c) sowie Nr. 2 („Vorbereitung von additiver Fertigung“) a) – d).

so die Notwendigkeit zum Ablegen der Klausur im Handlungsbereich *CAD Simulationsmethodik* entfallen.

Gegenwärtig, das zeigen Fallstudien, werden trotz der angebotenen Umsetzungshilfen „Ausbildung gestalten“ (BIBB 2018a, b) die Themen der kodifizierten Zusatzqualifikationen (kZQ) jedoch kaum angeboten und geprüft, u. a. weil hierfür Ausbildungsstrukturen fehlten und die Ausbildung inhaltlich überfrachtet werden könnte (vgl. Becker, Spöttl & Windelband 2023, S. 12).

Vergleichbar zur Anrechnung kodifizierter Zusatzqualifikationen auf den Berufsspezialisten ist in der Konzeption auch die Möglichkeit der Anrechnung dieses Abschlusses auf Teile der Fortbildungsprüfung zum/zur Industriemeister:in vorgesehen. Hierzu ist geplant, einen formalen Anrechnungsprozess mit der IHK Regensburg für Oberpfalz/Kelheim zu entwickeln, indem anhand der Lernziele des Rahmenplans bzw. der zu prüfenden Qualifikationsinhalte eine Kongruenzprüfung erfolgt.

## 7 Fazit

Deutlich wird aus den Ausführungen des Bandes, dass durch Effekte einer sich kontinuierlich wandelnden Arbeitswelt einschließlich der digitalen Transformation Auswirkungen für Berufsorientierungsprozesse und -modelle sowie die Qualifizierung von Fachkräften abzuleiten sind. Der digitale Wandel bringt sowohl technologische Innovationen als auch strukturelle Veränderungen mit sich, die sich deutlich auf Berufsbilder, Arbeitsprozesse und Kompetenzanforderungen auswirken. Die Nachfrage nach digitalem Know-how, technologischer Anpassungsfähigkeit und flexiblen Problemlösungsfähigkeiten wächst stetig. Gleichzeitig führt die Digitalisierung zu einer starken Beschleunigung der Arbeitsprozesse, was von den Beschäftigten ein hohes Maß an Agilität und Lernbereitschaft verlangt.

Diese Entwicklungen stellen insbesondere die Berufsorientierung vor die Herausforderung, junge Menschen auf Berufe vorzubereiten, die zunehmend spezialisierte und dynamisch veränderbare Kompetenzen verlangen. Gleichzeitig wächst die Unsicherheit hinsichtlich Stabilität bzw. Entwicklung von Berufen, da sich allein zahlreiche Tätigkeiten durch Automatisierung und neue Technologien grundlegend verändern oder auch überflüssig werden. Jugendliche sind daher gefordert zu lernen, mit Unsicherheiten umzugehen und flexibel auf veränderte berufliche Möglichkeiten und Anforderungen zu reagieren.

Auch die Qualifizierung von Fachkräften wird durch den digitalen Wandel maßgeblich beeinflusst. Bestehende Fachkräfte sind dahingehend kontinuierlich gefordert, sich weiterzubilden und ihr Kompetenzportfolio anzupassen und weiterzuentwickeln, um den Anforderungen einer technologiegetriebenen Arbeitswelt gerecht zu werden. Lebenslanges Lernen und eine proaktive Anpassungsbereitschaft werden damit zu zentralen Elementen einer nachhaltigen Fachkräftesicherung.

Berufsorientierung und berufliche Weiterbildung haben sich also verstärkt auf die Entwicklung von Selbststeuerung, digitaler Kompetenz und Anpassungsfähigkeit zu konzentrieren, um sowohl Jugendlichen als auch Fachkräften eine langfristige Orientierung und Handlungssicherheit in einer dynamischen Arbeitswelt zu ermöglichen.

Ziel des Projekts „Allianz für berufliche Bildung in Ostbayern“ (ABBO) war es, innovative Qualifizierungskonzepte zu erstellen, mit regionalem Bezug praktisch zu erproben und diese Erprobung wissenschaftlich fundiert zu begleiten und zu evaluieren. Dabei sind Konzepte entstanden, die zwar im regionalen Kontext erprobt worden sind, die aber in der Regel auf andere Regionen übertragen und transferiert werden können.

Die verbindende Klammer der in diesem Band beschriebenen Erkenntnisse zur Berufsorientierung und Weiterbildung stellen berufsbiografische Entwicklungslinien dar. Dabei sind sowohl institutionelle Übergänge zu bewältigen und aktiv zu gestalten als auch (Kompetenz-)Anforderungen, die sich aus verändernden Arbeitsprozessen, der digitalen Transformation oder anderen gesellschaftlichen Megatrends ergeben, zu



bilanzieren. Ein zentraler Vorteil einer biografisch orientierten Betrachtung der Gestaltung von Übergängen in einer dynamischen Arbeitswelt liegt in ihrer Anpassungsfähigkeit an sich kontinuierlich verändernde berufliche Anforderungen und gesellschaftliche Entwicklungen. Geprägt durch technologische Neuerungen, Globalisierung und zunehmende Flexibilität, wird es wichtiger, Berufsorientierungsprozesse als fortlaufende, adaptive Lernprozesse zu verstehen. Dieses Verständnis fördert nicht nur die Fähigkeit, sich neuen Gegebenheiten anzupassen, sondern fördert auch das aktive Lernen mit der Folge des sich Weiterentwickelns während des gesamten Berufslebens.

Für Jugendliche bedeutet dies, dass der Berufsorientierungsprozess nicht mehr nur als punktuelle Entscheidung vor dem Berufseinstieg betrachtet wird, sondern als langfristiger Entwicklungsweg, auf dem sie lernen, ihre Interessen, Fähigkeiten und beruflichen Ziele regelmäßig zu reflektieren und anzupassen. Im Berufsorientierungsprozess besteht die Entwicklungsaufgabe, die Fähigkeit zur Selbststeuerung und zur Anpassung an veränderte Berufsanforderungen zu entwickeln. Berufswahlprozesse werden zunehmend vielfältiger und komplexer, da das Arbeitsmarktangebot und die Berufsbilder einem schnellen Wandel unterliegen. Diese Anpassungsprozesse zu begleiten, erfordert von Berufsorientierungsangeboten ein offenes und flexibles Lernverständnis, das es jungen Menschen ermöglicht, ihre beruflichen Perspektiven dynamisch zu gestalten und zukunftsorientierte Entscheidungen zu treffen.

Auch für Facharbeitende wird eine lebensbegleitende Perspektive auf Berufsorientierung und Weiterbildung unerlässlich. Die Notwendigkeit, sich neuen Anforderungen anzupassen, sei es durch berufliche Umorientierung, Weiterqualifizierung oder den Erwerb zusätzlicher Kompetenzen, versteht sich als ein integraler Bestandteil der beruflichen Laufbahngestaltung. Eine ganzheitliche Berufsorientierung, die nicht nur kurzfristige Ziele im Blick hat, sondern auf die Entwicklung langfristiger Anpassungsfähigkeit und Lernbereitschaft abzielt, stellt somit eine zentrale Vorbereitung auf die Anforderungen einer flexiblen, sich wandelnden Arbeitswelt dar.

Die Schlussfolgerungen für die Berufsorientierung sind daher eindeutig: Bildungsangebote und Beratungsprozesse müssen Jugendliche und Facharbeitende dazu befähigen, Übergänge als fortlaufende Lerngelegenheiten zu sehen und ihre berufliche Laufbahn proaktiv und reflektiert zu gestalten. Ein adaptives, lebenslanges Lernverständnis in der Berufsorientierung bietet nicht nur einen wesentlichen Vorteil für die persönliche und berufliche Entwicklung, sondern stärkt auch die Kompetenz, sich in einer dynamischen Arbeitswelt erfolgreich zu positionieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Mit dem abgeleiteten Modell der vertieften, ganzheitlichen Berufsorientierung ist ein Produkt entstanden, welches zunächst in Form der Frühausbildung Jugendliche in ihrem Berufsorientierungsprozess nachweislich unterstützt und begleitet und in einem zweiten Schritt Gestaltungskriterien für einen nachhaltigen Berufsorientierungsprozess aufzeigt.

Die Frühausbildung hat in ihrer Umsetzung gezeigt, dass sich vor allem langfristige Berufsorientierungsprozesse in den Entwicklungsverläufen der Jugendlichen niederschlagen und die dabei stattfindenden Reflexions-, Lern- und Entwicklungspro-

zesse auch langfristig fördern können. Sie ist damit ein idealer Ausgangspunkt für vertiefende praktische Einblicke in die berufliche Realität. Die empirischen Ergebnisse zeigen jedoch auch, dass die Frühausbildung weitere flankierende BO-Maßnahmen voraussetzt, die sich z. B. im Bereich der Erstorientierung ansiedeln (beispielsweise BO-Camps). Wichtig ist, dass Jugendliche stark themen- und aktivitätsbasiert und weniger berufsspezifisch erste Orientierungsprozesse durchlaufen, die ihnen im Wesentlichen Erfahrungswelten eröffnen, wodurch Jugendliche eigene Talente entwickeln und diese in den beruflichen Bezug bringen können. Auf dieser Erstorientierung aufbauend zeigt sich, dass Jugendliche mit hoher Motivation vor allem dann konsistent am eigenen beruflichen Orientierungsprozess arbeiten, wenn die jeweiligen Berufsfelder eine hohe Übereinstimmung zu den eigenen Wünschen, Fähigkeiten, Interessensbereichen etc. aufweisen. Mit vorläufiger Beendigung des vertieften Berufsorientierungsprozesses kommen darüber hinaus Fragen auf Jugendliche zu, die Auswirkungen auf den Berufsorientierungs- und Berufswahlprozess haben, z. B. die Frage der Mobilität oder der Finanzierung des eigenen Lebensentwurfs. Diese Fragen werden erst nach der Berufswahl akut, spielen jedoch eine signifikante Rolle bei der Wahl eines potenziellen Berufs. Auch im Berufsorientierungsprozess werden derartige Fragen der zukünftigen Lebensführung ebenso wie Fragen der konkreten Übergangsgestaltung für Jugendliche relevant und, wenn sie vollkommen den Jugendlichen überlassen werden, von diesen häufig als Belastung wahrgenommen. Es zeigt sich daher, dass eine sich an die vertiefende Berufsorientierungsphase anschließende Phase der Übergangsgestaltung pädagogisch genauso sinnvoll gestaltet und angeboten werden kann und muss wie die Berufswahl selbst.

Auch für die berufliche Weiterbildung in einer dynamischen Arbeitswelt mit immer neuen Aufgaben und dementsprechend veränderten Kompetenzanforderungen für die Beschäftigten lassen sich die Erkenntnisse aus den Entwicklungs- und Erprobungsaktivitäten im Projekt verdichten und mehrere Schlussfolgerungen ziehen:

Die Bedeutung berufsbiografischer Gestaltungskompetenz als Fähigkeit von Individuen, ihre berufliche Entwicklung aktiv, selbstbestimmt und reflektiert zu gestalten und weiterzuentwickeln, nimmt weiter zu und lebenslanges Lernen wird zur zentralen Entwicklungsaufgabe. Auch wenn ein hoher Anteil dieser Lern- und Entwicklungsprozesse häufig informell am Arbeitsplatz bzw. im Arbeitsprozess erfolgt, besteht auch weiterhin ein Bedarf an curricular strukturierten, didaktisch gestalteten und personell begleiteten Qualifizierungsangeboten, um die laufende betriebliche Transformation und individuelle Weiterentwicklung der Beschäftigten zu unterstützen – gerade auch in den kleinen und mittleren Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in der Region Ostbayern.

Mit dem entwickelten modularen Qualifizierungsangebot konnte hierfür ein bedarfsorientiertes Angebot entwickelt werden, das zum einen betriebliche Interessen an gezielter Weiterbildung in spezifischen Handlungsfeldern der digitalen Transformation der regionalen M+E-Industrie berücksichtigt und zum anderen über deren Verknüpfung auch individuelle Lernpfade bis hin zu formalen Bildungsabschlüssen ermöglicht.

Grundsätzlich ist mit den entwickelten Lerneinheiten hierbei schon während der Ausbildung der Erwerb von (kodifizierten) Zusatzqualifikationen möglich, um beispielsweise leistungsstarken Jugendlichen frühzeitig Entwicklungsperspektiven zu bieten oder auch um auf spezifische betriebliche Anforderungen vorzubereiten, die ggf. nicht (vollständig) durch die elf industriellen Metall- und Elektroberufe abgedeckt werden. Für Fachkräfte bieten die 24 einwöchigen Lerneinheiten die Möglichkeit zur Weiterbildung in digitalisierungsrelevanten Themenfeldern. Die Kombination jeweils mehrerer Lerneinheiten zu sieben High-Tech-Modulen bietet die Chance einer weiteren Spezialisierung bis hin zum Erwerb des Fortbildungsabschlusses Berufsspezialist:in. Bei diesem ist in der Konzeption bereits eine Anrechnung auf Teile der Fortbildungsprüfung zum/zur Industriemeister:in vorgesehen. Die Prämissen modulare Gestaltung, Durchlässigkeit und Anrechenbarkeit bei der Konzeption der Qualifizierungsangebote dienen hierbei der Zielsetzung adaptiver Lernangebote zur individuellen Laufbahngestaltung, um eine längerfristige Weiterentwicklung Schritt für Schritt zu ermöglichen.

# Literaturverzeichnis

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) (2016). Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze. acatech POSITION.
- Aepli, M., Angst, V., Iten, R., Kaiser, H., Lüthi, I. & Schweri, J. (2017). Die Entwicklung der Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt im Zuge der Digitalisierung. SECO Publikation Arbeitsmarktpolitik Nr. 11/2017. Verfügbar unter [https://www.ehb.swiss/sites/default/files/kompetenzanforderung\\_digitalisierung\\_47.pdf](https://www.ehb.swiss/sites/default/files/kompetenzanforderung_digitalisierung_47.pdf) (Zugriff am 14.11.2024).
- Ahrens, D. & Spöttl, G. (2015). Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In: H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit* (S. 184–205). Baden-Baden: Nomos.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Boston: Addison-Wesley.
- Arnold, R., Lipsmeier, A. & Rohs, M. (2020). *Handbuch Berufsbildung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19312-6>.
- Arntz, M., Gregory, T., Lehmer, F., Matthes, B. & Zierahn, U. (2016). *Arbeitswelt 4.0: Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn*. IAB-Kurzbericht.
- Autor, D. H., Katz, L. F. & Kearney, M. S. (2006). The Polarization of the U. S. Labor Market. *American Economic Review*, 96(2), 189–194.
- Autor, D. H., Levy, F. & Murnane, R. J. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333.
- Bach, C. (2019). *Pädagogik im Verborgenen*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21891-1>.
- Bachmann, G., Brandt, S., Kaufmann, H., Röder, H., Schwander, U. & Škerlak, T. (2014). *Moderne Lernumgebungen für den Campus von morgen. Das Projekt ITS I*. Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:10236>.
- Bachmann, R., Demir, G., Green, C. & Uhlendorff, A. (2022). The Role of Within-Occupation Task Changes in Wage Development. *Ruhr Economic Papers*, 975, RWI, Essen.
- Baecker, D. (2018). *4.0 oder Die Lücke, die der Rechner lässt*. Leipzig: Merve.
- Baethge, M. (2006). Das deutsche Bildungs-Schisma: Welche Probleme ein vorindustrielles Bildungssystem in einer nachindustriellen Gesellschaft hat. *Mitteilungen des Soziologischen Forschungsinstituts Göttingen (SOFI-Mitteilungen)*, 34, 13–27.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.
- BAuA (Hg.) (2024). *Befragung zur Verbreitung und Auswirkungen von Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung in der Arbeitswelt*. Verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Forschung/Forschungsprojekte/f2444> (Zugriff am 07.08.2024).

- Bauer, P., Becker, B., Friebertshäuser, B. & Hof, C. (Hg.) (2022). Reflexive Übergangsforschung – doing transitions: Band 3. Diskurse – Institutionen – Individuen: Neue Perspektiven in der Übergangsforschung. Verlag Barbara Budrich.
- BDA (Hg.) (2017). Bildung 2030 im Blick. Die bildungspolitische Position der Arbeitgeber. Verfügbar unter: [https://arbeitsgeber.de/wp-content/uploads/2020/11/bda-publikation-bildung\\_2030.pdf](https://arbeitsgeber.de/wp-content/uploads/2020/11/bda-publikation-bildung_2030.pdf) (Zugriff am 07.10.2024).
- Beck, U. (2022). Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne (25. Auflage 2022). Edition Suhrkamp: 1365 = Neue Folge Band 365. Suhrkamp.
- Becker, M., Flake, R., Heuer, Ch., Koneberg, F., Meinhard, D., Metzler, Ch., Richter, T., Schöpp, M., Seyda, S., Spöttl, G., Werner, D. & Windelband, L. (2022). Digitalisierung der Facharbeit – eine Hybridisierung der Berufe? In: Anselmann, S., Faßhauer, U., Nepper, H. H. & Windelband, L. (Hg.), Berufliche Arbeit und Berufsbildung zwischen Kontinuität und Innovation (S. 143–150). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Becker, M., Spöttl, G. & Windelband, L. (2023). Digitale Transformation. Digitalisierte Arbeitswelt und Konsequenzen für die berufliche Erstausbildung. *Bildung und Beruf*, 6. Jahrgang (1), 6–15.
- Becker, B. (2020). Lebensverlaufs-forschung und Übergangsforschung. In: Reflexive Übergangsforschung. Verlag Barbara Budrich, 2020.
- Behrens, M., Ganß, P. & Schmidt-Koddenberg, A. (2017). Berufsorientierung in einer postmodernen, diversitätsgeprägten Gesellschaft: Ein Beitrag zu einer differenzierten Sicht auf Berufsorientierungsprozesse und berufswahlunterstützende Maßnahmen. In: Instrumente zur Berufsorientierung. Waxmann, 2017.
- Berger, K. & Walden, G. (1995). Zur Praxis der Kooperation zwischen Schule und Betrieb: Ansätze zur Typisierung von Kooperationsaktivitäten und -verständnissen. In: Berichte zur beruflichen Bildung#Bd.#177. Lernorte im dualen System der Berufsbildung (S. 409–430). Bertelsmann.
- Berger, P. L. & Luckmann, T. (1982). Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit: E. Theorie d. Wissenssoziologie (11.–15. Tsd). Fischer-Taschenbücher: Bd. 6623. Fischer-Taschenbuch-Verlag.
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2017). Durchlässigkeit im Bildungssystem. Möglichkeiten zur Gestaltung individueller Bildungswege. Verfügbar unter <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/8426> (Zugriff am 14.11.2024).
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (Hg.) (2018a). Ausbildung gestalten: Industrielle Elektroberufe, Mechatroniker/Mechatronikerin. Umsetzungshilfe für die Ausbildungspraxis. Opladen.
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (Hg.) (2018b). Ausbildung gestalten: Industrielle Metallberufe. Umsetzungshilfe für die Ausbildungspraxis. Opladen.
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2020). Interkulturelle Sensibilität in der Berufsorientierung.
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2021). Auswirkungen der Corona-Pandemie. BWP – *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 50(20155).
- Bigos, M. (2020). Schule als kooperativer Akteur der Berufsorientierung. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-31748-5>.

- Blanchet, M. (2016). Industrie 4.0 Nouvelle donne industrielle, nouveau modèle économique. *L'esprit du temps*. Outre-Terre, 46(1), 62–85.
- Bleher, L., Faßhauer, U. & Windelband, L. (2019). Lernortkooperative Entwicklung didaktischer Konzepte im Kontext Industrie 4.0. *Berufsbildung – Zeitschrift für Theorie-Praxis-Dialog*, 73(176), 12–15.
- Blumberg, V. S. L. & Kauffeld, S. (2021). Kompetenzen und Wege der Kompetenzentwicklung in der Industrie 4.0. *Gr Interakt Org*, 52, 203–225. <https://doi.org/10.1007/s11612-021-00579-5>.
- Botthof, A. & Hartmann, E. A. (Hg.) (2015). *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0*. Berlin/Heidelberg.
- Brüggemann, T. & Rahn, S. (Hg.) (2020). *utb#Bd.#5249. Berufsorientierung: Ein Lehr- und Arbeitsbuch*. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Waxmann.
- Brüning, N. & Mangeol, P. (2020). What skills do employers seek in graduates? Using online job posting data to support policy and practice in higher education. *OECD Education Working Papers No. 231*. OECD Publishing, Paris.
- Büchter, K. (2021). Die gesellschaftspolitische Bedeutung von Beruf und Berufsorientierung: Regionaler Ausbildungsmarkt als Sozialraum. *Berufsbildung*, 75(189), 8–11. [http://berufsbildung.ciando.com/shop/book/short/index.cfm?fuseaction=short&bok\\_id=3030065&cat\\_id=3528&cat\\_nav=3528](http://berufsbildung.ciando.com/shop/book/short/index.cfm?fuseaction=short&bok_id=3030065&cat_id=3528&cat_nav=3528).
- Büchter, K. & Christe, G. (2014). *Berufsorientierung: Widersprüche und offene Fragen. Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*.
- Bunde, N., Falck, O. & Wölfl, A. (2023). Kompetenzen in der Arbeitswelt – Auswertungen von Stellenanzeigen in Oberbayern. ifo-Studie im Auftrag der IHK für München und Oberbayern. In: *Impulse für die Wirtschaftspolitik*, München.
- Bund-Länder-Koordinationsstelle (2013). *Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen. Struktur – Zuordnung – Verfahren – Zuständigkeiten*. Verfügbar unter [https://www.dqr.de/dqr/shareddocs/downloads/media/content/dqr\\_handbuch\\_01\\_08\\_2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.dqr.de/dqr/shareddocs/downloads/media/content/dqr_handbuch_01_08_2013.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (Zugriff am: 14.11.2024).
- Bünning, F., Frenz, M., Jenewein, K. & Windelband, L. (2019). *Übergänge aus der Perspektive der Berufsbildung: Akademisierung und Durchlässigkeit als Herausforderungen für gewerblich-technische Wissenschaften* (1. Auflage). *Berufsbildung, Arbeit und Innovation*. wbv.
- Burstedde, A. & Tiedemann, J. (2024). *Kompetenzbarometer: Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen – Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel bis 2027*. Abgerufen unter: [https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-kompetenzbarometer-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-kompetenzbarometer-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (Zugriff am 08.07.2024).
- Butollo, F. (2019). Brüche und Kontinuität: Den digitalen Wandel der Arbeitswelt verstehen. *TUP – Theorie und Praxis der Sozialen Arbeit*, Ausgabe 3, Jahr 2019, 172–178.
- Bylinski, U. (2014). *Gestaltung individueller Wege in den Beruf: Eine Herausforderung an die pädagogische Professionalität*. *Berichte zur beruflichen Bildung*. Bundesinstitut für Berufsbildung; Bertelsmann.

- Carstensen, T., Krause, C., Matuschek, I., Kleemann, F. & Mierich, S. (2022). Entgrenzte Flexibilität im Homeoffice: Neuordnungen der alltäglichen Arbeitspraxis, der Geschlechterarrangements und der Betriebsratsarbeit in der Corona-Krise. *Arbeit*, 31(1–2), 195–213. <https://doi.org/10.1515/arbeit-2022-0011>.
- Clement, U. (2021). Berufliche Sozialisation als lebenslanger Orientierungsprozess: Biografische Sprünge und persönliche Kontinuitäten. *Berufsbildung*, 75(189), 2–4. [http://berufsbildung.ciendo.com/shop/book/short/index.cfm?fuseaction=short&bok\\_id=3030065&cat\\_id=3528&cat\\_nav=3528](http://berufsbildung.ciendo.com/shop/book/short/index.cfm?fuseaction=short&bok_id=3030065&cat_id=3528&cat_nav=3528).
- Conein, S. (2020). Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: der Ausbildungsberuf „Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik“ im Screening (1. Auflage). Wissenschaftliche Diskussionspapiere: Heft 210. BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung; Verlag Barbara Budrich.
- Dauser, D., Fischer, A., Lorenz, S. & Schley, T. (2021). f-bb online – Schriftenreihe des f-bb. Digital und regional vernetzt – Ansätze zur Optimierung der Lernortkooperation in der berufl. Bildung: Ein Leitfaden zum Online-Selbstcheck (S. Kretschmer & I. Pfeiffer (Hg.)). wbv Publikation.
- Dawis, R. (2005). The Minnesota Theory of Work Adjustment. In: R. W. Lent & S. D. Brown (Hg.), *Career development and counseling: Putting theory and research to work* (S. 3–23). Wiley.
- Dehne, M., Kaak, S., Lipowski, K. & Kracke, B. (2020). Berufswahlkompetenz ökonomisch erfassen: Kurzversion des Fragebogens Berufswahlkompetenz. In: K. Driesel-Lange, U. Weyland & B. Ziegler (Hg.), *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* Beiheft: Bd. 30. Berufsorientierung in Bewegung: Themen, Erkenntnisse und Perspektiven (S. 81–106). Franz Steiner Verlag.
- Deming, D. J. (2017). The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market. *The Quarterly Journal of Economics*, 132(4), 1593–1640. <https://doi.org/10.1093/qje/qjx022>.
- Dengler, K. & Matthes, B. (2018). Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht Nr. 4.
- Dengler, K. & Matthes, B. (2021). Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden. IAB-Kurzbericht, 2018 (4), 1–8.
- Deutscher Bildungsrat. (1970). Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Dick, M., Marotzki, W. & Mieg, H. A. (Hg.) (2016). utb#Bd.#8622. Handbuch Professionsentwicklung. Verlag Julius Klinkhardt. <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838586229>.
- Dick, M. & Weisenburger, M. (2024). Rezension: Kauffeld, S. & Rothenbusch, S. (Hg.), Kompetenzen von Mitarbeitenden in der digitalisierten Arbeitswelt. Chancen und Risiken für kleine und mittlere Unternehmen. *Zeitschrift für angewandte Organisationspsychologie*, 55, 239–243. doi: 10.1007/s11612-024-00740-w.
- Diekmann, A. (2007). Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen (18. Aufl.). Hamburg: Rowohlt.

- Diettrich, A. & Jahn, R. W. (2008). Kooperative Qualifizierung des Bildungspersonals als Beitrag zu Lernortkooperation und Professionalisierung. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 37(6), 18–21. <http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/id/1405>.
- Diettrich, A. & Kohl, M. (2024). Qualifizierung und Professionalisierung betrieblichen Bildungspersonals: Zurück in die Zukunft? *Weiterbildung – Zeitschrift für Grundlagen, Praxis und Trends* (1/2024), 10–14.
- DIHK – Deutsche Industrie- und Handelskammer (2023). Digitalisierung tritt auf der Stelle. Die IHK-Umfrage zur Digitalisierung. Abgerufen unter: <https://www.dihk.de/resource/blob/91516/aac9a26dea81dc7c1bc1e5f28b6105e8/digitalisierung-dihk-digitalisierungsumfrage-2022-2023-data.pdf> (Zugriff am 08.07.2024).
- DIHK – Deutsche Industrie- und Handelskammer (2024). Digitalisierung weiter eher Werkzeug als Innovationsmotor. Die DIHK-Digitalisierungsumfrage 2023. Abgerufen unter: <https://www.dihk.de/resource/blob/111692/c2c84c03f399bb4c8bf59dd199426c29/dihk-digitalisierungsumfrage-2023-data.pdf> (Zugriff am 09.07.2024).
- Dohmen, G. (1997). Das Jahr des lebenslangen Lernens – Was hat es gebracht? In: REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung: Lebenslanges Lernen – selbst-organisiert? (Bd. 39, S. 10–26). <http://www.die-bonn.de/id/1454>.
- Dorau, R. (2023). DiWaBe – Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung. Abgerufen unter: [https://res.bibb.de/vet-repository\\_781025](https://res.bibb.de/vet-repository_781025) (Zugriff am 09.07.2024).
- Driesel-Lange, K., Gehrau, V., Brüggemann, T. & Epker, M. (2023). Der Berufsorientierungsindex (BOX): Theoretische und empirische Fundierung von Befragungssitems zur beruflichen Entwicklung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 119(1), 80–110. <https://doi.org/10.25162/zbw-2023-0004>.
- Driesel-Lange, K., Hany, E., Kracke, B. & Schindler, N. (2013). Das Thüringer Berufsorientierungsmodell: Charakteristika und Bewährung. In: T. Brüggemann & S. Rahn (Hg.), *Berufsorientierung: Ein Lehr- und Arbeitsbuch* (1. Auflage, S. 281–297). Waxmann Verlag GmbH.
- Driesel-Lange, K., Kracke, B., Holstein, J. & Hany, E. (2010). Berufs- und Studienorientierung: Erfolgreich zur Berufswahl; ein Orientierungs- und Handlungsmodell für Thüringer Schulen. Materialien/Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien: Nr. 165. Thillm.
- Driesel-Lange, K., Weyland, U. & Ziegler, B. (Hg.) (2020). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* Beiheft: Bd. 30. Berufsorientierung in Bewegung: Themen, Erkenntnisse und Perspektiven. Franz Steiner Verlag.
- Düll, N., Bertschek, I., Dworschak, B., Meil, P., Niebel, T., Ohnemus, J., Vetter, T. & Zaiser, H. (2016). *Arbeitsmarkt 2030: Digitalisierung der Arbeitswelt, Fachexpertisen zur Prognose 2013*. München: Economix.
- Eckelt, M. & Schauer, J. (2019). Der Einfluss des regionalen Ausbildungsangebots auf die Übergangswahrscheinlichkeit in Ausbildung nicht-studienberechtigter Jugendlicher. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 115(3), 447–485.



- Elder, G. H. (Hg.) (1985). *Life course dynamics: Trajectories and transitions, 1968–1980*. Cornell Univ. Pr.
- Esser, F. H. (2014). BIBB-Kongress 2014: Berufsbildung attraktiver gestalten – mehr Durchlässigkeit ermöglichen. Videoaufzeichnung von bildungsklick TV. Hochgeladen am 06.10.2014, abgerufen am 24.07.2024 unter: <https://www.youtube.com/watch?v=kXVghZ50bKU>.
- Euler, D. (2018). Bildung in Zeiten der Digitalisierung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 114(2), 179–190.
- Falck, O., Czernich, N., Fackler, T. & Fichtl, A. (2018). Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt. ifo-Studie im Auftrag der IHK für München und Oberbayern. In: *Impulse für die Wirtschaftspolitik*, München.
- Faßhauer, U. (2020). Lernortkooperation im dualen System der Berufsbildung. In: R. Arnold, A. Lipsmeier & M. Rohs (Hg.), *Handbuch Berufsbildung* (3. Aufl.), 471–484. Wiesbaden: Springer Nature.
- Flake, R., Risius, P., Seyda, S. & Schöpp, M. (2023). Potenziale und Grenzen digitaler Berufsorientierung. KOFA kompakt/Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung#Bd.#2023,03. [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2023/Digitale\\_Berufsorientierung\\_KOFA.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2023/Digitale_Berufsorientierung_KOFA.pdf).
- Foerster, H. von (Hg.) (2009). *Schriften der Carl-Friedrich-von-Siemens-Stiftung: Bd. 10. Einführung in den Konstruktivismus*. Oldenbourg.
- Förschler, A. (2018). Das „Who is who?“ der deutschen Bildungs-Digitalisierungsagenda. Eine kritische Politiknetzwerk-Analyse. *Pädagogische Korrespondenz*, 58, 31–52. <https://doi.org/10.25656/01:21106>.
- Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hg.) (2022). *Themenfelder Industrie 4.0 – Forschungs- und Entwicklungsbedarfe zur erfolgreichen Umsetzung von Industrie 4.0. 2. überarbeitete Fassung*. DOI: 10.48669/fb40\_2022–04.
- Franken, S., Prädikow, L. & Vandieken, M. (2019). Fit für Industrie 4.0? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung im Rahmen des Forschungsprojektes „Fit für Industrie 4.0“. Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung e.V.
- Freiling, T., Conrads, R., Müller-Osten, A. & Porath, J. (2020). *Zukünftige Arbeitswelten*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28263-9>.
- Freiling, T. & Frank, N. (2013). Übergang Schule-Beruf – Anforderungen an eine gelingende Berufsorientierung. *Wirtschaft & Beruf*, 65. Jahrgang (02), 42–48. [https://www.fbb.de/fileadmin/user\\_upload/2013\\_02\\_WuB\\_42-47\\_Freiling\\_Frank.pdf](https://www.fbb.de/fileadmin/user_upload/2013_02_WuB_42-47_Freiling_Frank.pdf).
- Freiling, T. & Saidi, A. (2022). Lernortkooperation digital – Neue Impulse durch Digitalisierung? In P. Schlögl, G. Tafner, A. Ostendorf, J. Bock-Schappelwein & F. Gramlinger (Hg.), *Wie wollen wir arbeiten? Berufliches Lernen zwischen Tradition und Transformation: Beiträge zur 7. Berufsbildungsforschungskonferenz (BBFK)* (1. Auflage, S. 169–182). wbv Media; wbv Publikation.

- Freiling, T., Fischer, M., Kohl, M., Mozer, P. & Schley, T. (2022). Lernortkooperation in der beruflichen Bildung im Kontext der Digitalisierung: Forschungsstand und aktuelle Entwicklungen. In S. Kretschmer & I. Pfeiffer (Hg.), *Wirtschaft und Bildung: Band 77. Lernortkooperation in der Ausbildung digital denken? Befunde und Impulse zur Lernortkooperation im Zeitalter digitaler Bildung* (S. 17–35). wbv Media.
- Freiling, T., Saidi, A. & Conrads, R. (2022). Lernortkooperation zu Corona-Zeiten – Belegung oder Stillstand? In: D. Heisler & J. A. Meier (Hg.), *Berufsbildung, Arbeit und Innovation. Berufsausbildung zwischen Hygienemaßnahmen und Lockdown: Folgen für die schulische und außerschulische Berufsausbildung, in Schule, im Betrieb und bei Bildungsträgern* (1. Auflage, S. 75–94). wbv Media.
- Fürstenberg, F. (2000). Berufsgesellschaft in der Krise: Auslaufmodell oder Zukunftspotential? Edition-Sigma-Signaturen: Bd. 2. Ed. Sigma.
- Giek, T. & Seifried, J. (2023). Schulische Berufsorientierung: Erwartungen und Wünsche von Schülerinnen und Schülern an Veranstaltungen der Bundesagentur für Arbeit. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 119(1), 111–135. <https://doi.org/10.25162/zbw-2023-0005>.
- Glaserfeld, E. von. Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität. In: Einführung in den Konstruktivismus 1985.
- Goos, M. & Manning, A. (2007). Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain. *Review of Economics and Statistics*, 89(1), 118–133.
- Gottfredson, L. S. (1981). Circumscription and Compromise: A Developmental Theory of Occupational Aspirations. *Journal of Counseling Psychology*, 28(6), 545–579.
- Granato, M. & Ulrich, J. G. (2020). Berufsorientierung von Jugendlichen unter den Bedingungen eines Ausbildungsmarktes: Welche Sicht haben Jugendliche auf Berufe? In: Berufsorientierung. Waxmann, 2020.
- Grienberger, K., Fitzenberger, B., Kagerl, C. & Matthes, B. (2020). Der IAB-Job-Futuromat: Beschäftigungsentwicklung und Fachkräfteengpässe variieren mit dem Substituierbarkeitspotenzial. In: IAB-Forum, 4. Dezember 2020. Verfügbar unter: <https://www.iab-forum.de/der-iab-job-futuromat-beschaeftigungsentwicklung-und-fachkraefte-engpaesse-variieren-mit-dem-substituierbarkeitspotenzial/> (Zugriff am 08.08.2024).
- Grienberger, K., Matthes, B. & Paulus, W. (2024). Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Vor allem Hochqualifizierte bekommen die Digitalisierung verstärkt zu spüren. IAB-Kurzbericht, 5/2024.
- Grunwald, K. & Thiersch, H. (Hg.) (2016). Grundlagentexte Pädagogik. Praxishandbuch Lebensweltorientierte soziale Arbeit: Handlungszusammenhänge und Methoden in unterschiedlichen Arbeitsfeldern. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Beltz Juventa. <https://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-7799-4468-3>; <http://www.ciando.com/ebook/bid-2142220>.
- Hamedinger, A. (2021). Neue Governance-Konzepte für die Digitalisierung: Herausforderungen und Potentiale. In: M. Mitteregger u. a. (Hg.), AVENUE21. Politische und planerische Aspekte der automatisierten Mobilität (S. 343–354). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-63354-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-662-63354-0_16).

- Hammermann, A. & Stettes, O. (2016). Qualifikationsbedarf und Qualifizierung: Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung. IW policy paper, 2016 (3), 1–35.
- Hao, L. & Bonstead-Bruns, M. (1998). Parent-Child Differences in Educational Expectations and the Academic Achievement of Immigrant and Native Students. *Sociology of Education*, 71(3), 175–198.
- Häring, K., Grandpierre, A. & Mynarek, F. (2023). Erkennen von Bedarfen in der sich durch Digitalisierung wandelnden Arbeit in KMU. In: Kauffeld & Rothenbusch (Hg.), *Kompetenzen von Mitarbeitenden in der digitalisierten Arbeitswelt*.
- Hartung, S. (2012). Betriebliche Berufsausbildung und Weiterbildung in Deutschland. [http://datenreport.bibb.de/media2013/IAB-Expertise\\_fuer\\_den\\_Datenreport\\_zum\\_Berufsbildungsbericht\\_2013.pdf](http://datenreport.bibb.de/media2013/IAB-Expertise_fuer_den_Datenreport_zum_Berufsbildungsbericht_2013.pdf).
- Havighurst, R. J. (1952). Social and Psychological Needs of the Aging. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 279(1), 11–17. <https://doi.org/10.1177/000271625227900102>.
- Hecklau, F., Orth, R., Kischun, F. & Tominaj, S. (2019). Veränderte Kompetenzanforderungen im Rahmen von Digitalisierung und Industrie 4.0. In: P. Heisig u. a. (Hg.), *WM 2019 – Wissensmanagement in digitalen Arbeitswelten: Aktuelle Ansätze und Perspektiven* (S. 9–29).
- Heinz, W. R. (1995). Arbeit, Beruf und Lebenslauf: Eine Einführung in die berufliche Sozialisation. *Grundlagentexte Soziologie*. Juventa-Verl.
- Heinz, W. R. (2001). From Work Trajectories to Negotiated Careers. In: J. T. Mortimer & M. J. Shanahan (Hg.), *Handbooks of Sociology and Social Research. Handbook of the Life Course* (S. 185–204). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-0-306-48247-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-0-306-48247-2_9).
- Hermann, T., Hirschle, S., Kowol, D., Rapp, J., Resch, U. & Rothmann, J. (2017). Auswirkungen von Industrie 4.0 auf das Anforderungsprofil der Arbeitnehmer und die Folgen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung. Wiesbaden: Springer Gabler. doi: 10.1007/978-3-658-15557-5\_15.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2016). Arbeit und Technik bei Industrie 4.0. *APuZ – Aus Politik und Zeitgeschichte*, 66(18–19), 10–16.
- Hirschfeld, H. & Eberle, N. (2022). Biografische Perspektiven auf Übergänge – zwischen Normalitätserwartungen und Handlungsspielräumen. In: P. Bauer, B. Becker, B. Frieberthäuser & C. Hof (Hg.), *Reflexive Übergangsforschung – doing transitions: Band 3. Diskurse – Institutionen – Individuen: Neue Perspektiven in der Übergangsforschung* (S. 123–142). Verlag Barbara Budrich.
- Hirschi, A. & Baumeler, F. (2020). Berufswahltheorien – Entwicklung und Stand der Diskussion. In *Berufsorientierung*. Waxmann, 2020.
- Hof, C. (2020). Biografiethoretische Grundlagen reflexiver Übergangsforschung: Eine Spurensuche. In: *Reflexive Übergangsforschung*. Verlag Barbara Budrich, 2020.
- Hoffmann, N. (2018). Dokumentenanalyse in der Bildungs- und Sozialforschung: Überblick und Einführung. *Grundlagentexte Methoden*. Beltz. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1124997>.

- Hoidn, S. (2007). Selbstorganisiertes Lernen im Kontext – einige Überlegungen aus lern-theoretischer Sicht und ihre Konsequenzen. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*(Nr. 13). [https://www.bwpat.de/ausgabe13/hoidn\\_bwpat13.pdf](https://www.bwpat.de/ausgabe13/hoidn_bwpat13.pdf).
- Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments* (3. ed.). Psychological Assessment Resources.
- Institut für Innovation und Technik. (2016). Foresight Studie „Digitale Arbeitswelt“, Studie für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Berlin.
- Ittermann, P., Niehaus, J. & Hirsch-Kreinsen, H. (2015). *Arbeiten in der Industrie 4.0: Trendbestimmungen und arbeitspolitische Handlungsfelder*. Düsseldorf: Hans Böckler Stiftung.
- Jung, E. (2011). Bildungsziel Übergangsbewältigung: Begriff, kompetenztheoretische Einbettung, Vermittlung in der beruflichen Bildung. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online* (Spezial 5 Hochschultage Berufliche Bildung 2011), 1–16. [https://www.bwpat.de/ht2011/ft15/jung\\_ft15-ht2011.pdf](https://www.bwpat.de/ht2011/ft15/jung_ft15-ht2011.pdf).
- Kaak, S., Driesel-Lange, K., Kracke, B. & Hany, E. (2013). Diagnostik und Förderung der Berufswahlkompetenz Jugendlicher. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, 1–13. [https://www.bwpat.de/ht2013/ws14/kaak\\_etal\\_ws14-ht2013.pdf](https://www.bwpat.de/ht2013/ws14/kaak_etal_ws14-ht2013.pdf).
- Kahrs, H. (2016). Vorwort. In: I. Matuschek (Hg.), *Industrie 4.0, Arbeit 4.0 – Gesellschaft 4.0?* Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung.
- Kalisch, C., Krugmann, S. & Prochatzki-Fahle, K. (2020). Lehrkräfte als Berufswahlbegleiter\*innen? Die Sicht von Lehrkräften auf die Berufliche Orientierung an Schulen. In: K. Driesel-Lange, U. Weyland & B. Ziegler (Hg.), *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* Beiheft: Bd. 30. Berufsorientierung in Bewegung: Themen, Erkenntnisse und Perspektiven (S. 187–202). Franz Steiner Verlag.
- Kauffeld, S. & Rothenbusch, S. (Hg.) (2023). *Kompetenzen von Mitarbeitenden in der digitalisierten Arbeitswelt*. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-66992-1>.
- Kaufhold, M., Weyland, U., Stratmann, E.-L. & Höke, S. (Hg.) (2024). *Berufsbildung, Arbeit und Innovation: Band 76. Betriebliches Bildungspersonal als Promotor betrieblicher Bildungsprozesse: Zur Legitimation und Konzeption berufsbegleitender Studienangebote*. wbv. <https://doi.org/10.2378/9783763972593>.
- Kinkel, S., Friedewald, M., Hüsing, B., Lay, G. & Lindner, R. (2007). *Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit*. Arbeitsbericht Nr. 113 des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Verfügbar unter: <https://forschungsnetzwerk.ams.at/dam/jcr:ae10beb5-ff56-420c-a159-b2081939ee39/TAB-Arbeitsbericht-ab113.pdf> (Zugriff am 14.11.2024).
- Kirkpatrick, D. L. (1998). *Evaluating training programs: The four levels*. 2. ed. Berrett-Koehler.
- Kohl, M. (ohne Jahr). *Entwicklung und Sicherung von Qualität als gemeinsame Zielsetzung für Modellversuche und wissenschaftliche Begleitung*. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). <https://www.bibb.de/de/8518.php>.

- Kohl, M., Faßhauer, U. & Diettrich, A. (2021). „Neue Normalität“ betrieblichen Lernens gestalten: Konsequenzen von Digitalisierung und neuen Arbeitsformen für das Bildungspersonal (1. Auflage). Berichte zur beruflichen Bildung. Verlag Barbara Budrich.
- Kohli, M. (1997). Die Institutionalisierung des Lebenslaufs. In: J. Friedrichs, K. U. Mayer & W. Schluchter (Hg.), *Soziologische Theorie und Empirie* (S. 284–312). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kohli, M. (Hg.) (1978). *Soziologische Texte: N. F.*, 109. *Soziologie des Lebenslaufs*. Luchterhand.
- Konietzka, D. (2010). *Zeiten des Übergangs* [Zugl. gekürzte und überarb. Fassung von: Bremen, Univ., Habil.-Schr., VS, Verl. für Sozialwiss., Wiesbaden]. Deutsche Nationalbibliothek.
- Kracke, B. (2014). Der Berufsorientierungsprozess aus entwicklungspsychologischer Sicht. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 43(1), 16–19. <http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/7188>.
- Krause, C. (im Erscheinen). Professionelle Akteure in pädagogischen Berufsorientierungsangeboten – Adressierung von berufsorientierungsrelevanten Kompetenzen für pädagogisches Handeln. AGBFN-Schriften zur Berufsbildung.
- Krause, C. (2023). Regional vernetzte Berufsorientierung – Gestaltungskriterien zur Kompensation zukünftiger Fachkräfteengpässe in strukturschwachen Regionen. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*(44), 1–33. <https://www.bwpat.de/ausgabe/44/krause>.
- Krause, C. & Morris, T. H. (im Erscheinen). Career Pathways in Times of Rapidly Changing Conditions: Five Pillars of Adult Learning Theory to Facilitate Professional Adaptivity. *International Journal of Training and Development*. (Ausgabe noch nicht bekannt)
- Krause, C. & Freiling, T. (2023). Handlungsorientierung und Selbststeuerung als Gestaltungsprinzipien neuartiger Berufsorientierungsangebote – Das Modell der Frühausbildung. In: K. Kögler, H. H. Kremer & V. Herkner (Hg.), *Schriftenreihe der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE). Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2023* (S. 141–164). DIPF Leibniz Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation.
- Krebs, B. & Maier, T. (2022). Die QuBe-Kompetenzklassifikation als verdichtende Perspektive auf berufliche Anforderungen. Bonn.
- Kretschmer, S. & Pfeiffer, I. (Hg.) (2022). *Wirtschaft und Bildung: Band 77. Lernortkooperation in der Ausbildung digital denken? Befunde und Impulse zur Lernortkooperation im Zeitalter digitaler Bildung*. wbv Media.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). Grundlagentexte Methoden. Beltz Juventa.
- Kultusministerkonferenz. (2021). *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_06\\_17-GEP-Handreichung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf).

- Kurz, C. (2014). Industrie 4.0 verändert die Arbeitswelt. Gewerkschaftliche Gestaltungsimpulse für „bessere“ Arbeit. In: W. Schröter (Hg.), *Identität in der Virtualität. Einblicke in neue Arbeitswelten und Industrie 4.0* (S. 106–111). Mössingen-Talheim: Talheimer Verlag.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation. Learning in Doing*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>.
- Lefrançois, G. R. (2015). *Psychologie des Lernens* (5. Auflage). Lehrbuch. Springer.
- Lent, R. W., Brown, S. D. & Hackett, G. (1994). Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79–122.
- Lipowski, K., Kaak, S., Kracke, B. & Holstein, J. (2015). *Handbuch schulische Berufsorientierung: Praxisorientierte Unterstützung für den Übergang Schule – Beruf*. 1. Auflage. Materialien/Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien#Bd.#189. Thilm. [https://www.schulportal-thueringen.de/get-data/64eaf00a-415b-41de-95fd-9c63260c6956/Materialien\\_189\\_Heft.pdf](https://www.schulportal-thueringen.de/get-data/64eaf00a-415b-41de-95fd-9c63260c6956/Materialien_189_Heft.pdf).
- Luckmann, T. (1992). *Theorie des sozialen Handelns*. Sammlung Göschen: Bd. 2108. De Gruyter.
- Luckmann, T. & Sprondel, W. M. (Hg.) (1972). *Neue wissenschaftliche Bibliothek: 55 : Soziologie. Berufssoziologie*. Kiepenheuer und Witsch.
- Marciniak, J. & Steiner, R. (2019). Berufswahlbereitschaft bei Jugendlichen: Welche Faktoren sind für eine erfolgreiche Berufswahl wichtig? *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 48(1), 6–9. <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/9598>.
- Matuschek, I. (2016). *Industrie 4.0, Arbeit 4.0 – Gesellschaft 4.0?* Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung.
- Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung* (6., neu ausgestattete, überarbeitete Aufl.). Beltz.
- McGowan, M. A. & Andrews, D. (2015). *Skill Mismatch and Public Policy in OECD Countries*. Economics Department Working Papers No. 1210. Paris: OECD.
- Menez, R., Pfeiffer, S. & Oestreicher, E. (2016). *Leitbilder von Mensch und Technik im Diskurs zur Zukunft der Fabrik und Computer Integrated Manufacturing (CIM)*. Working Paper der Universität Hohenheim, 01–2016. Stuttgart: Universität Hohenheim. Verfügbar unter: <http://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2016-Menez-Pfeiffer-Oestreicher.pdf> (Zugriff am 09.07.2024).
- Miebach, B. (2022). *Soziologische Handlungstheorie: Eine Einführung* (5. überarbeitete und erweiterte Auflage). Springer eBook Collection. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34422-1>.
- Morris, T. H. (2019). Adaptivity through self-directed learning to meet the challenges of our ever-changing world. *Adult Learning*. 30. S. 56–66. <https://doi.org/10.1177/1045159518814486>.
- Mortimer, J. T. & Shanahan, M. J. (Hg.) (2003). *Handbooks of Sociology and Social Research. Handbook of the Life Course*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/b100507>.

- Münchener Kreis (2020). Kompetenzentwicklung für und in der digitalen Arbeitswelt. Positionspapier des Münchener Kreis-Arbeitskreises „Arbeit in der digitalen Welt“. Verfügbar unter: <https://www.muenchner-kreis.de/download/MUENCHNER-KREIS-Kompetenzpapier.pdf> (Zugriff am 04.07.2024).
- Nationale Akademie der Wissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften. (2024). Die Zukunft der Arbeit. Berlin.
- Neuhaus, U., Schulz, M., Schröder, H. u. a. (2024). Kompetenzfelder künftiger Beschäftigter im Bereich Künstlicher Intelligenz. HMD 61, S. 471–484. doi: 10.1365/s40702-024-01046-7.
- Ohlemann, S. (2021). Berufliche Orientierung zwischen Heterogenität und Individualisierung. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33039-2>.
- Pfeiffer, S. (2015). Warum reden wir eigentlich über Industrie 4.0? In: Mittelweg 36 (6), S. 14–36.
- Pfeiffer, S., Lee, H., Zirinig, C. & Suphan, A. (2016). Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. VDMA. Verfügbar unter: <https://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2016-Pfeiffer-Industrie40-Qualifizierung2025.pdf> (Zugriff am 14.11.2024).
- Porath, J. (2013). Beförderung von Arbeits- und Berufsorientierung bei Schüler(inne)n der Berufsfachschule durch den Einsatz von Lernaufgaben. Eine konstruktiv-evaluative Studie. Schriften zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik: Bd. 11. Rainer Hampp Verlag.
- Pothmer, B., Antony, P., Bayer, M., Brümmer, U., Heister, M., Kruppe, T. & Schroeder, W. (2019). Weiterbildung 4.0. Solidarische Lösungen für das lebenslange Lernen im digitalen Zeitalter. Böll-Brief, 8(36). Verfügbar unter [https://www.boell.de/sites/default/files/boell.brief\\_tg8\\_weiter-bildung\\_4.0.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/boell.brief_tg8_weiter-bildung_4.0.pdf) (Zugriff am 14.11.2024).
- Powell, J. J. & Solga, H. (2010). Analyzing the nexus of higher education and vocational training in Europe: a comparative-institutional framework. *Studies in Higher Education*, 35(6), 705–721. <https://doi.org/10.1080/03075070903295829>.
- Productivity Commission (2016). Digital Disruption: What do governments need to do? Research Paper. Canberra: Australian Government Commission.
- Rat der Arbeitswelt (2023). Transformation in bewegten Zeiten – Nachhaltige Arbeit als wichtigste Ressource. Arbeitsweltbericht 2023. Verfügbar unter: <https://www.arbeitswelt-portal.de/arbeitsweltbericht/arbeitswelt-bericht-2023/> (Zugriff am 09.07.2024).
- Ratschinski, G. (2009). Selbstkonzept und Berufswahl [Zugl.: Hannover, Univ., Habil.-Schr., 2007, Waxmann, Münster, New York, NY, München, Berlin]. Deutsche Nationalbibliothek.
- Ratschinski, G., Sommer, J., Eckhardt, C. & Struck, P. (2018). Berufswahlkompetenz und ihre Förderung: Evaluation des Berufsorientierungsprogramms BOP (1. Auflage). Berichte zur beruflichen Bildung. Verlag Barbara Budrich.
- Rinne, U. & Zimmermann, K. F. (2016). Die digitale Arbeitswelt von heute und morgen. Verfügbar unter: [http://www.bpb.de/system/files/dokument\\_pdf/APuZ\\_2016-18-19\\_online.pdf](http://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/APuZ_2016-18-19_online.pdf) (Zugriff am 14.11.2024).

- Rische, M., Schlitte, F. & Vöpel, H. (2015). Industrie 4.0 – Potenziale am Standort Hamburg. Studie des Hamburgischen WeltWirtschaftsinstituts (HWWI) im Auftrag der Handelskammer Hamburg. Verfügbar unter: [https://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Studien/HWWI-Studie\\_Industrie\\_4.0.pdf](https://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Studien/HWWI-Studie_Industrie_4.0.pdf) (Zugriff am 14.11.2024).
- Rohs, M., Bernhard-Skala, C., Bonnes, J. & Koller, J. (2023). Digitalisierung in der Erwachsenen- und Weiterbildung. wbv | utb.
- Roth, A. (2016). Industrie 4.0 – Hype oder Revolution? In: A. Roth (Hg.), Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, S. 1–15. Berlin: Springer Gabler. doi: 10.1007/978-3-662-48505-7.
- Rothgang, G.-W. & Bach, J. (2020). Entwicklungspsychologie (4. Auflage). Kohlhammer Verlag. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:24-epflicht-1801127>.
- Savickas, M. L. (2005). The theory and practice of career construction. In: R. W. Lent & S. D. Brown (Hg.), Career development and counseling: Putting theory and research to work (S. 42–70). Wiley.
- Schlund, S., Hämmerle, M. & Strölin, T. (2014). Industrie 4.0 – Eine Revolution der Arbeitsgestaltung: Wie Automatisierung und Digitalisierung unsere Produktion verändern werden. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO.
- Schnitzler, A. (2020). Einflüsse auf Bildungsentscheidungen in zwei Kohorten von Neutklässlern. In K. Driesel-Lange, U. Weyland & B. Ziegler (Hg.), *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* Beiheft: Bd. 30. Berufsorientierung in Bewegung: Themen, Erkenntnisse und Perspektiven (S. 35–48). Franz Steiner Verlag.
- Schrape, J.-F. (2021). Digitale Transformation. Einsichten. Themen der Soziologie: Bd. 5. UTB GmbH; transcript.
- Schröder, M., Bienengräber, T., Retzmann, T. & Greiten, S. (2021). Anforderungen an Lehrkräfte und weitere pädagogische Fachkräfte in der schulischen inklusiven Berufsorientierung aus schulinterner und schulexterner Perspektive. In: U. Weyland, B. Ziegler, K. Driesel-Lange & A. Kruse (Hg.), Entwicklungen und Perspektiven in der Berufsorientierung. Stand und Herausforderungen. Berichte zur Beruflichen Bildung AG BFN (S. 239–258). Budrich.
- Severing, E. (2014). Weiterentwicklung von Berufen – Herausforderungen für die Berufsbildungsforschung – In: E. Severing & R. Weiß (Hg.), Weiterentwicklung von Berufen – Herausforderungen für die Berufsbildungsforschung, 5–10. Bielefeld: Bertelsmann. doi: 10.25656/01:10084.
- Sittig, M. (2023). Förderung von heterogenen Zielgruppen im Übergang Schule – Beruf [Dissertation, W. Bertelsmann Verlag]. K10plus.
- Smonik, C. (2021). Kompetenzen der Zukunft: Fähigkeiten und Strategien zur Bewältigung der Bedingungen einer digitalisierten Arbeitswelt. In: U. Filipič & A. Schönauer (Hg.), Ein Jahr Corona: Ausblick Zukunft der Arbeit (S. 47–55). Wien: ÖGB-Verlag. Verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-72644-7>.
- Solga, H. (2008). Wie das deutsche Schulsystem Bildungsungleichheiten verursacht. WZBrief Bildung #Bd. 1. [https://bibliothek.wzb.eu/wzbbrief-bildung/WZbriefBildung200801\\_solga.pdf](https://bibliothek.wzb.eu/wzbbrief-bildung/WZbriefBildung200801_solga.pdf); <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-2008112405>.



- Spath, D., Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T. & Schlund, S. (2013). Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Spindler, M. (2015). Regionalismus im Wandel: Die neue Logik der Region in einer globalen Ökonomie (1. Auflage). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking Outside the Wage Structure. *Journal of Labor Economics*, 24(2), 235–270.
- Spöttl, G. & Windelband, L. (2016). Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E Industrie. bayme vbm. [https://www.baymevbm.de/Redaktion/Freizugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm\\_Studie\\_Industrie-4-0.pdf](https://www.baymevbm.de/Redaktion/Freizugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf)
- Steinmüller, B. & Kohl, M. (2024). Neue Anforderungen an Facharbeit im Spiegel digitaler Transformationsprozesse – bedarfsorientierte und anschlussfähige Qualifizierungsangebote für Fachkräfte der Metall- und Elektroindustrie. In: A. Grimm u. a. (Hg.), Dekarbonisierung, Digitalisierung, Demographie – Gestaltungsanspruch für gewerblich-technische Facharbeit und Bildung (S. 273–293). Lausanne u. a.: Reihe Perspektiven auf Berufsbildung, Arbeit und Technik.
- Steinmüller, B. (2021). Bildungsregionen in der wissenschaftlichen Weiterbildung: Modell und empirische Analyse (Volume 43). wbv Media. <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/72394> <https://doi.org/72394>.
- Stompe, A. (1999). Sozialisatorische Voraussetzungen von Statuspassagen Jugendlicher auf dem Lande in Ostdeutschland. Humboldt-Universität zu Berlin. <https://doi.org/10.18452/13833>
- Stufflebeam, D. L. (1972). Evaluation als Entscheidungshilfe: Evaluation as enlightenment for decision making. R. Piper & Co. Verlag. <https://doi.org/14250>.
- Super, D. E. (1954). Career patterns as basis for vocational counseling. *Journal of Counseling Psychology*(1), 12–20.
- Umbach, S., Böving, H., Haberzeth, E. & Glaß, E. (2020). Kompetenzverschiebungen im Digitalisierungsprozess. Veränderungen für Arbeit und Weiterbildung aus Sicht der Beschäftigten. Bielefeld: wbv. doi: 10.3278/6004593w.
- Vogler-Ludwig, K. & Düll, N. (2013). Arbeitsmarkt 2030: Eine strategische Vorausschau auf Demografie, Beschäftigung und Bildung in Deutschland (B. Dworschak, B. Kriechel, P. Meil, H. Pollitt, R. Wilson & H. Zaiser (Hg.)). Bertelsmann. <https://doi.org/10.3278/6004384w>.
- Vogler-Ludwig, K., Düll, N. & Kriechel, B. (2016). Arbeitsmarkt 2030. Digitalisierung der Arbeitswelt, Prognose 2013. München: Economix.
- Walwei, U. (2016). Konsequenzen der Digitalisierung für strukturelle Arbeitsmarktprobleme: Chancen und Risiken. *Zeitschrift für Sozialreform*, 62(4), 357–382.
- Wanka, J. (2014). BIBB-Kongress 2014: Berufsbildung attraktiver gestalten – mehr Durchlässigkeit ermöglichen. Videoaufzeichnung von bildungsklick TV. Hochgeladen am 06.10.2014, abgerufen am 24.07.2024 unter: <https://www.youtube.com/watch?v=kXVghZ50bKU>.

- Wanka, A., Rieger-Ladich & Stauber, B. (2020). Doing Transitions: Perspektiven und Ziele einer reflexiven Übergangsforschung. In: Reflexive Übergangsforschung. Verlag Barbara Budrich, 2020.
- Weijzen, S. M., Onck, C., Wals, A. E., Tassone, V. C. & Kuijer-Siebelink, W. (2024). Vocational education for a sustainable future: Unveiling the collaborative learning narratives to make space for learning. *Journal of Vocational Education & Training*, 76(2), 331–353. <https://doi.org/10.1080/13636820.2023.2270468>.
- Weitz, J. & Ludwig-Mayerhofer, W. (2024). Duale und schulische Berufsausbildungen in Deutschland: Schritte zu einem umfassenden Verständnis von beruflicher Bildung. *Berliner Journal für Soziologie*, 34(3), 339–375. <https://doi.org/10.1007/s11609-024-00531-6>.
- Weyland, U., Ziegler, B., Driesel-Lange, K. & Kruse, A. (Hg.) (2021). Entwicklungen und Perspektiven in der Berufsorientierung. Stand und Herausforderungen. Berichte zur Beruflichen Bildung AG BFN. Budrich.
- Wiemann, J. S. & Walser, L. (2023). Digitale Technologie und Weiterbildungsbedarfe. Auswertung des IAB-Betriebspanels Baden-Württemberg. IAW Brief Reports, 2/2023. Verfügbar unter: [https://www.iaw.edu/iaw-kurzberichte.html?file=files/dokumente/ab%20Januar%202023/IAW\\_Kurzbericht\\_2\\_2023.pdf](https://www.iaw.edu/iaw-kurzberichte.html?file=files/dokumente/ab%20Januar%202023/IAW_Kurzbericht_2_2023.pdf).
- Wikipedia (2024). GRAFCET. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/GRAFCET> (Zugriff am 14.11.2024).
- Windolf, P. (1981). Berufliche Sozialisation: Zur Produktion des beruflichen Habitus. Enke-Sozialwissenschaften. Enke.
- World Economic Forum (2016). The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum. Verfügbar unter: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) (Zugriff am 14.11.2024).
- Zinke, G. (2019). Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Branchen- und Berufscreening: Vergleichende Gesamtstudie. Bonn. Verfügbar unter <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/download/10371> (Zugriff am: 29.12.2022).



2024, 348 S., 49,90 € (D)  
ISBN 978-3-7639-7688-1  
E-Book im Open Access

Paulina Jedrzejczyk, Ruth Moritz, Marco de Pinto (Hg.)

## Arbeitgeber kompetent beraten

Impulse von der Wissenschaft für die Praxis


Arbeitgeberberatung unterstützt Unternehmen bei Personalthemen, um Arbeitsqualität und Effizienz zu verbessern, sowie gute Mitarbeiterbeziehungen aufzubauen. Die Publikation stellt diese Dienstleistung aus wissenschaftlicher Perspektive vor. In 25 Beiträgen diskutieren die Autor:innen aktuelle Entwicklungen des Themas und transferieren wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis.

Der Sammelband ist in drei Abschnitte gegliedert. Nach einer Einführung in die grundlegenden Aspekte der Arbeitgeberberatung wie Fähigkeiten, Akteure und Zielgruppe stehen im zweiten Abschnitt wissenschaftliche Erkenntnisse zu aktuellen Entwicklungen im Mittelpunkt. Themenfelder sind dabei der Arbeitsmarkt und Personalthemen wie Employer Branding, Fachkräftegewinnung und Weiterbildung. Zum Abschluss werden Themen diskutiert, die neue Perspektiven und Ansätze in der Arbeitgeberberatung fördern, unter anderem agile Organisationen, Netzwerkarbeit und Changemanagement. Jeder Beitrag endet mit einem Ausblick auf die Implikationen des behandelten Themas für die Arbeitgeberberatung.

Die Publikation richtet sich an angehende und praktizierende Arbeitgeberberaterinnen und -berater, ist aber auch für Quereinsteigende geeignet. Alle Autorinnen und Autoren forschen und lehren seit vielen Jahren zu Arbeitsmarktthemen und der Beratung von Arbeitgebern.

[wbv.de/arbeitsmarktforschung](https://wbv.de/arbeitsmarktforschung)



 2024, 147 S., 34,90 € (D)  
ISBN 978-3-7639-7714-7  
E-Book im Open Access

Thomas Freiling, Tim Stanik, Ruth Moritz, Bernd Käßlinger,  
Martin Reuter, Caroline Dietz

## Qualifizierungsberatung von Betrieben in der Bundesagentur für Arbeit

Eine multiperspektivische, empirische  
Standortbestimmung

Die Qualifizierungsberatung ist eine wichtige Dienstleistung der Bundesagentur für Arbeit, die kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei strategischen Personalthemen unterstützt, mit besonderem Fokus auf Qualifizierung und Weiterbildung.

Ein gemeinsames Forschungsprojekt der Hochschule der Bundesagentur für Arbeit (HdBA) und der Universität Gießen hat den aktuellen Entwicklungsstand untersucht. Die Ergebnisse bestätigen die Bedeutung der Qualifizierungsberatung, jedoch werden auch Bereiche mit Verbesserungspotenzial aufgezeigt. Sie hilft Unternehmen, sich auf zukünftige Herausforderungen wie den demografischen Wandel und die Digitalisierung vorzubereiten, indem sie bei der Analyse des Qualifizierungsbedarfs, der Entwicklung von Weiterbildungsstrategien und der Nutzung von Fördermöglichkeiten berät.

[wbv.de/bwp](https://wbv.de/bwp)

Die vorliegende Publikation untersucht die Auswirkungen gesellschaftlicher und technologischer Transformationsprozesse auf die berufliche Orientierung und Qualifizierung. Im Fokus stehen die Herausforderungen, die durch Digitalisierung, Automatisierung und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz entstehen, insbesondere in der Metall- und Elektroindustrie. Es werden innovative Bildungsangebote vorgestellt, die darauf abzielen, Fachkräfte, Auszubildende und Jugendliche optimal auf die dynamischen Anforderungen der modernen Arbeitswelt vorzubereiten.

Der Band gliedert sich in mehrere Kapitel, die zunächst die aktuellen Veränderungen in der Arbeitswelt analysieren. Anschließend werden pädagogische Konzepte für eine zeitgemäße Berufsorientierung präsentiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Qualifizierungsmodulen, die in enger Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen konzipiert wurden, um den spezifischen Bedürfnissen der Praxis gerecht zu werden.

Die Publikation richtet sich an Bildungsforscher:innen, Pädagog:innen, Ausbilder:innen sowie Entscheidungsträger:innen in Unternehmen und Bildungseinrichtungen, die sich mit der Gestaltung zukunftsorientierter Bildungsangebote befassen.

Die Autoren (Kurzvita):

**Prof. Dr. Thomas Freiling** ist Professor für Pädagogik, insbesondere Berufs- und Wirtschaftspädagogik an der Hochschule der Bundesagentur für Arbeit (HdBA).

**Prof. Dr. Matthias Kohl** ist Professor für Pädagogik, insbesondere Berufs- und Wirtschaftspädagogik an der Hochschule der Bundesagentur für Arbeit (HdBA).

**Christoph Krause** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Carl von Ossietzki Universität Oldenburg und war wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HdBA.

**Dr. Bastian Steinmüller** ist Projektleiter für das Partnernetzwerk Bildung in der Klima Arena (Klimastiftung für Bürger) in Sinsheim und war wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HdBA.



ISBN: 978-3-7639-7830-4