

# Kunststoff- und Kautschuktechnologie/ Kunststoff- und Kautschuktechnologin

# **Kunststoff- und Kautschuktechnologe/ Kunststoff- und Kautschuktechnologin**

Informationen für

- Ausbilder und Ausbilderinnen
- Auszubildende
- Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen
- Prüfer und Prüferinnen

## Impressum

© 2023 Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

### Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
<https://www.bibb.de>

### Konzeption und Redaktion:

**Petra Fitzner-Kohn**  
Bundesinstitut für Berufsbildung  
[fitzner-kohn@bibb.de](mailto:fitzner-kohn@bibb.de)

**Kerstin Jonas**  
Bundesinstitut für Berufsbildung  
[jonas@bibb.de](mailto:jonas@bibb.de)

### Autoren:

**Christian Laue**  
Continental AG  
[christian.laue@continental.com](mailto:christian.laue@continental.com)

**Francisco Rivera Campos**  
FRC Personalservice/Aus- und Weiterbildung  
[rivera@frc-ps.de](mailto:rivera@frc-ps.de)

### Lizenzierung:



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

Weitere Informationen finden Sie unter: <https://www.bibb.de/oa>

### Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

urn:nbn:de:  
ISBN: 978-3-8474-2875-6 (Print)  
ISBN: 978-3-96208-424-0 (PDF)

### Gesamtherstellung:

Verlag Barbara Budrich  
Stauffenbergstraße 7  
51379 Leverkusen  
<https://www.budrich.de>  
[info@budrich.de](mailto:info@budrich.de)

### Mit freundlicher Unterstützung von:

Sekretariat der Kultusministerkonferenz, <https://www.kmk.org>

Abbildungen wurden freundlicherweise von der Continental AG, dem FRC Personalservice/Aus- und Weiterbildung sowie dem pro-K Industrieverband Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V. zur Verfügung gestellt.

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier

# Vorwort

Ausbildungsforschung und Berufsbildungspraxis im Rahmen von Wissenschaft – Politik – Praxis – Kommunikation sind Voraussetzungen für moderne Ausbildungsordnungen, die im Bundesinstitut für Berufsbildung erstellt werden. Entscheidungen über die Struktur der Ausbildung, über die zu fördernden Kompetenzen und über die Anforderungen in den Prüfungen sind das Ergebnis eingehender fachlicher Diskussionen der Sachverständigen mit BIBB-Experten und -Expertinnen.

Um gute Voraussetzungen für eine reibungslose Umsetzung neuer Ausbildungsordnungen im Sinne der Ausbildungsbetriebe wie auch der Auszubildenden zu schaffen, haben sich Umsetzungshilfen als wichtige Unterstützung in der Praxis bewährt. Die Erfahrungen der „Ausbildungsordnungsmacher“ aus der Erneuerung beruflicher Praxis, die bei der Entscheidung über die neuen Kompetenzanforderungen wesentlich waren, sind deshalb auch für den Transfer der neuen Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans für den Beruf Kunststoff- und Kautschuktechnologe und Kunststoff- und Kautschuktechnologin in die Praxis von besonderem Interesse.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Beteiligten dafür entschieden, gemeinsam verschiedene Materialien zur Unterstützung der Ausbildungspraxis zu entwickeln. In der vorliegenden Handreichung werden die Ergebnisse der Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe aufbereitet und anschaulich dargestellt.

Ich wünsche mir weiterhin eine umfassende Verbreitung bei allen, die mit der dualen Berufsausbildung befasst sind, sowie bei den Auszubildenden selbst. Den Autoren und Autorinnen gilt mein herzlicher Dank für ihre engagierte und qualifizierte Arbeit.



Bonn, im August 2023  
Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser  
Präsident Bundesinstitut für Berufsbildung

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Informationen zum Ausbildungsberuf</b> .....	<b>5</b>
1.1 Auf einen Blick – was ist neu?.....	5
1.2 Karriere, Fort- und Weiterbildung .....	7
<b>2 Änderungen in der Ausbildungsordnung</b> .....	<b>9</b>
2.1 Paragraphen der alten und neuen Ausbildungsordnung: Strukturvergleich.....	9
2.2 Ausbildungsrahmenplan, Abschnitt A: ergänzte Berufsbildpositionen .....	12
2.3 Ausbildungsrahmenplan, Abschnitt I .....	16
<b>3 Neue Zusatzqualifikationen</b> .....	<b>27</b>
3.1 Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“ .....	28
3.2 Zusatzqualifikation „Prozessintegration“ .....	32
3.3 Prüfung der Zusatzqualifikationen.....	34
<b>4 Weiterführende Informationen</b> .....	<b>35</b>
Links .....	35
Adressen .....	39



Die berufsbezogenen Inhalte dieser Umsetzungshilfe geben den Sachstand nach abgeschlossener Neuordnung des Berufs 2023 wieder. Aktuelle Informationen und eventuell erfolgte Änderungen der gesetzlichen Vorgaben finden Sie unter: [[https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index\\_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23](https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23)]



## ZUSATZMATERIALIEN ZUM DOWNLOAD

Materialien zur Unterstützung der Ausbildungspraxis finden Sie auf der Webseite des BIBB.



Diese Veröffentlichung der Reihe Ausbildung gestalten greift die Neuerungen des Ordnungsverfahrens aus dem Jahr 2023 auf und erläutert diese. Unter Berücksichtigung dieser Änderungen gelten weiterhin die Inhalte der Umsetzungshilfe zum Beruf Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik, die im Anschluss an das Neuordnungsverfahren von 2012 erarbeitet wurde.

Diese Umsetzungshilfe finden Sie unter: [https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index\\_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23?page=3](https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23?page=3)

# 1 Informationen zum Ausbildungsberuf

## 1.1 Auf einen Blick – was ist neu?

Böse Zungen würden sagen: „Alter Wein in neuen Schläuchen“ – doch dem ist bei weitem nicht so. Bereits im Februar 2020 haben sich der Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e. V. (GKV) und ehemalige Sachverständige der Industriegewerkschaft Bergbau-Chemie-Energie (IG BCE) zum ersten Mal darüber ausgetauscht, ob die Neuerungen in der kunststoffverarbeitenden Industrie nicht dazu führen müssten, das Berufsbild des Verfahrensmechanikers für Kunststoff- und Kautschuktechnik/der Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik zu überarbeiten. Eine Neuordnung erfolgte zuletzt im Jahr 2012. Und auch der negative Trend rund um den Ausbildungsberuf (siehe Abbildung 1) machte eine Anpassung nötig.

Nach dem ersten Gespräch starteten umgehend die ersten internen Analysen, sodass beim Antragsgespräch Ende 2022 die nötigen Eckpunkte mit Beteiligung von Bund und Ländern sowie Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern und -vertreterinnen sehr gut vorbereitet waren. Ein kritischer Punkt war die neue Berufsbezeichnung, denn diese hatte bereits bei der letzten Neuordnung in 2012 zu kontroversen Diskussionen geführt. In dieser Runde war man sich schnell einig darüber, dass die Bezeichnung Technologie/Technologin in der heutigen digitalen Ausprägung besser vermarktet werden kann als der Verfahrensmechaniker/die Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik in der entsprechenden Fachrichtung.

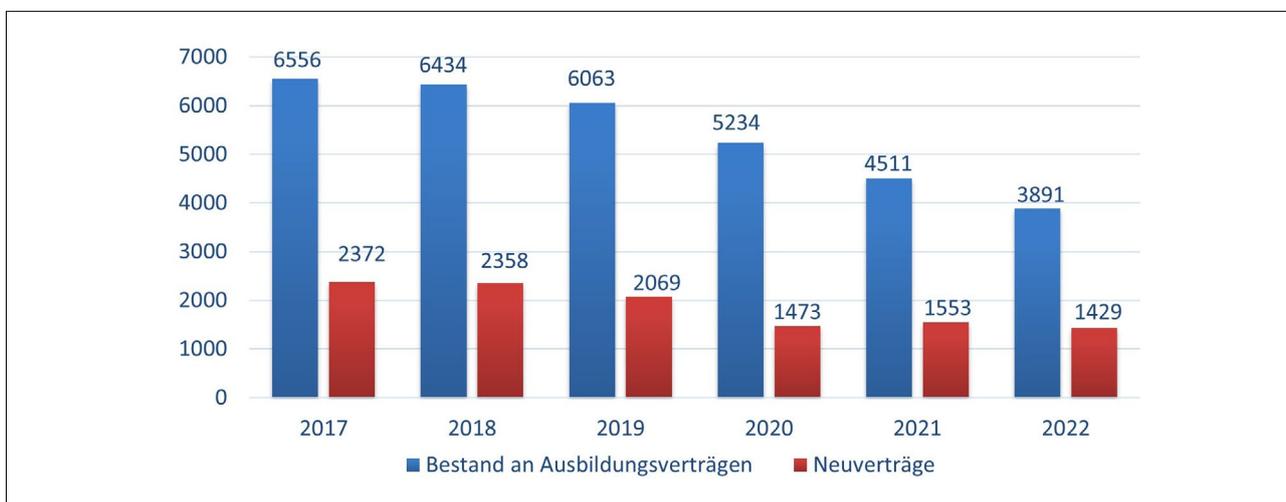


Abbildung 1: Bestandsentwicklung Ausbildungsverträge (Quelle: DIHK 2023, pro-K/GKV)

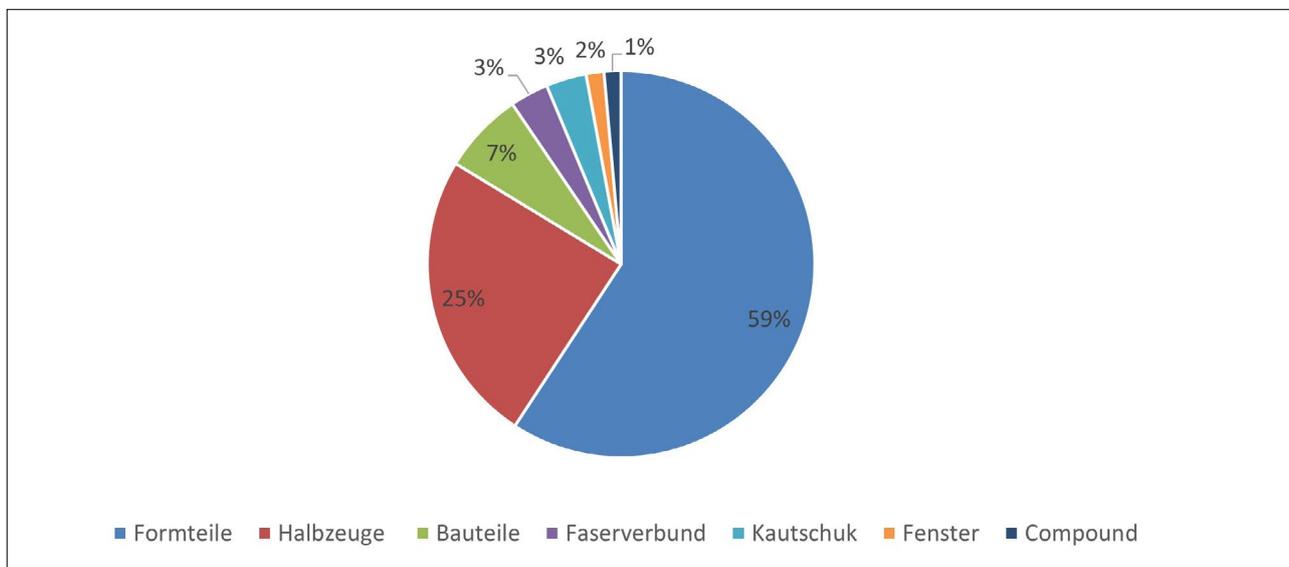


Abbildung 2: Ausbildungsverträge beim Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff und Kautschuktechnik nach Fachrichtungen (Quelle: DIHK 2023, pro-K/GKV)

Auch während des Neuordnungsverfahrens 2023 wurde sichtbar, wie schwierig es ist, eine solch komplexe Verordnung in einer überschaubaren Zeit den aktuellen Anforderungen anzupassen. Ausgangslage sind sieben eigenständige Berufe rund um das Thema Kunststoff in sehr unterschiedlichen Ausprägungen. Insbesondere das Thema Nachhaltigkeit mit seiner in der Kunststoffbranche sehr ausgeprägten Unterschiedlichkeit sowie die Entwicklungen durch die Digitalisierung wurden durch die Einführung der neuen Standardberufsbildpositionen stark unterstützt. Zusätzlich wurden diese Themen vertiefend in Abschnitt A des Ausbildungsrahmenplans positioniert. Das Thema der nachwachsenden Rohstoffe sollte in diesem Zusammenhang einen stärkeren Fokus erhalten.

Im Bereich der Instandhaltung wurde Kunststoff- und Kautschuktechnologien und -technologinnen eine stärkere fachliche Ausprägung in der vorbeugenden Instandhaltung eingeräumt. Dabei geht es nicht um eine Erweiterung durch unterschiedliche Steuerungstechniken, sondern vielmehr um deren Unterscheidung sowie um das Stärken einer Sichtweise, die eine vorbeugende Instandhaltung stärker fokussiert.

Mit dem Ziel vor Augen, ein möglichst schlankes Verfahren zu durchlaufen, waren alle Beteiligten der Neuordnung der Meinung, dass die Prüfungsanforderungen, nicht nur in Bezug auf die Prüfungsinstrumente, sondern auch hinsichtlich Ablauf und Wertigkeit, nicht verändert werden sollten.

### Einführung von Zusatzqualifikationen

Viele Unternehmen, die in der Kunststofftechnik unterwegs sind, sind indirekt mit dem Maschinenbau verbunden. Maschinentechnik, Handlingeräte und insbesondere speziell abgestimmte Werkzeuge tragen dazu bei, dass in jenen Firmen oft auch im metalltechnischen Bereich ausgebildet wird. In einer Teilnovellierung der Metallberufe wurde das Werkzeug der Zusatzqualifikation genutzt, um zusätzliche Themen wie „Additive Fertigungsverfahren“, „IT-gestützte Anlagenänderung“ sowie „Prozess- oder Sytemintegration“ in der Ausbildung berücksichtigen zu können und in einer zusätzlichen IHK-Prüfung bescheinigen zu lassen.

In der Kunststoffbranche haben sich die Sachverständigen geeinigt, nur die Zusatzqualifikationen „Additive Fertigungsverfahren“ und „Prozessintegration“ aufzunehmen. Eine Vorgabe sollte dabei aber Berücksichtigung finden: Sowohl die Form der Qualifikation als auch die Prüfungsmodalitäten sind mit den Zusatzqualifikationen in den Metallberufen identisch, damit eine Qualifikation im eigenen Betrieb für beide Berufsgruppen identisch ablaufen kann.

Die restliche Struktur des Berufes mit seinen sieben Fachrichtungen wurde bewusst in seiner Form beibehalten, um die berufliche Handlungskompetenz für die gesamte Branche in einem Beruf darstellen zu können.

Die Inhalte der Neuordnung gelten für alle Verträge, die nach dem 1. August 2023 unterzeichnet werden, mit Ausnahme der Zusatzqualifikationen. Diese dürfen auch für bereits bestehende Ausbildungsverhältnisse zum Verfahrensmechaniker/zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik umgesetzt werden.

	2012 bis 2023	seit 1. August 2023
<b>Berufsbezeichnung</b>	Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik	Kunststoff- und Kautschuktechnologe/Kunststoff- und Kautschuktechnologin
<b>Ausbildungsdauer</b>	3 Jahre	3 Jahre
<b>Ausbildungsrahmenplan</b>		Abschnitt A: <b>fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende</b> Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▶ BBP 1: drei neue Lernziele ▶ BBP 5: ein neues Lernziel ▶ BBP 6: ein neues Lernziel  Abschnitt I: <b>fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde</b> Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten BBP 1-4: neue Standardberufsbildpositionen (modernisiert 2021)
<b>Zusatzqualifikationen</b>	keine	2 Zusatzqualifikationen: ▶ Additive Fertigungsverfahren ▶ Prozessintegration
<b>Strukturelle Anpassungen</b>		▶ Gliederung nach Fachrichtungen in einem Absatz ▶ zeitliche Fixierung der „Gestreckten Abschlussprüfung“ (GAP) Teil 1 und 2 ▶ einmalige Beschreibung der Gewichtung ▶ neue Gliederung der Prüfungsbestimmungen ▶ Anpassung der geforderten Kompetenzen bei schriftlichen Prüfungsanforderungen

## 1.2 Karriere, Fort- und Weiterbildung

Die duale Berufsausbildung ist eine solide Basis für eine berufliche Karriere und international anerkannt. Um bei den ständigen technischen Entwicklungen und Neuerungen in der Kunststoffbranche „am Ball“ zu bleiben und um sich beruflich weiterzuentwickeln, ist es für Kunststoff- und Kautschuktechnologe und -technologin wichtig, Maßnahmen zur Weiterbildung zu nutzen. Um sich basierend auf diesem Standard weiterbilden zu können, gibt es bundeseinheitliche Regelungen, Kammerregelungen, privatrechtliche Abschlüsse und Fortbildungen in unterschiedlichsten technischen Spezialgebieten. Die bundeseinheitlichen Abschlüsse der höherqualifizierenden Berufsbildung werden nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) geregelt und decken

die unterschiedlichen Stufen des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) ab. Seit 2020 sind drei Fortbildungsstufen der höherqualifizierenden Berufsbildung im Berufsbildungsgesetz verankert:

- ▶ Geprüfter Berufsspezialist/Geprüfte Berufsspezialistin,
- ▶ Bachelor Professional,
- ▶ Master Professional.

Die folgenden Abbildungen geben eine Übersicht über Möglichkeiten des Aufstiegs und der Weiterbildung in der Kunststoffindustrie sowie Beispiele der Zuordnung.



Abbildung 3: Mögliche Aufstiegschancen (Quelle: FRC Personalservice/Aus- und Weiterbildung)

Andere Weiterbildungswege, z. B. ein Studium zum

- ▶ Bachelor of Arts „Produktdesign“,
- ▶ Bachelor of Arts „Produktmanager“,
- ▶ Bachelor of Engineering „Umweltingenieurwesen“ oder
- ▶ Bachelor of Engineering „Robotics“,

können direkt mit bestandener Facharbeiterprüfung begonnen werden. Ein fachgebundenes Studium, basierend auf der fachgebundenen Hochschulreife, setzt einen Abschluss auf DQR-Stufe 6 voraus. Teilweise müssen zusätzlich landesspezifische Aufnahmebedingungen an den Hochschulen berücksichtigt werden.

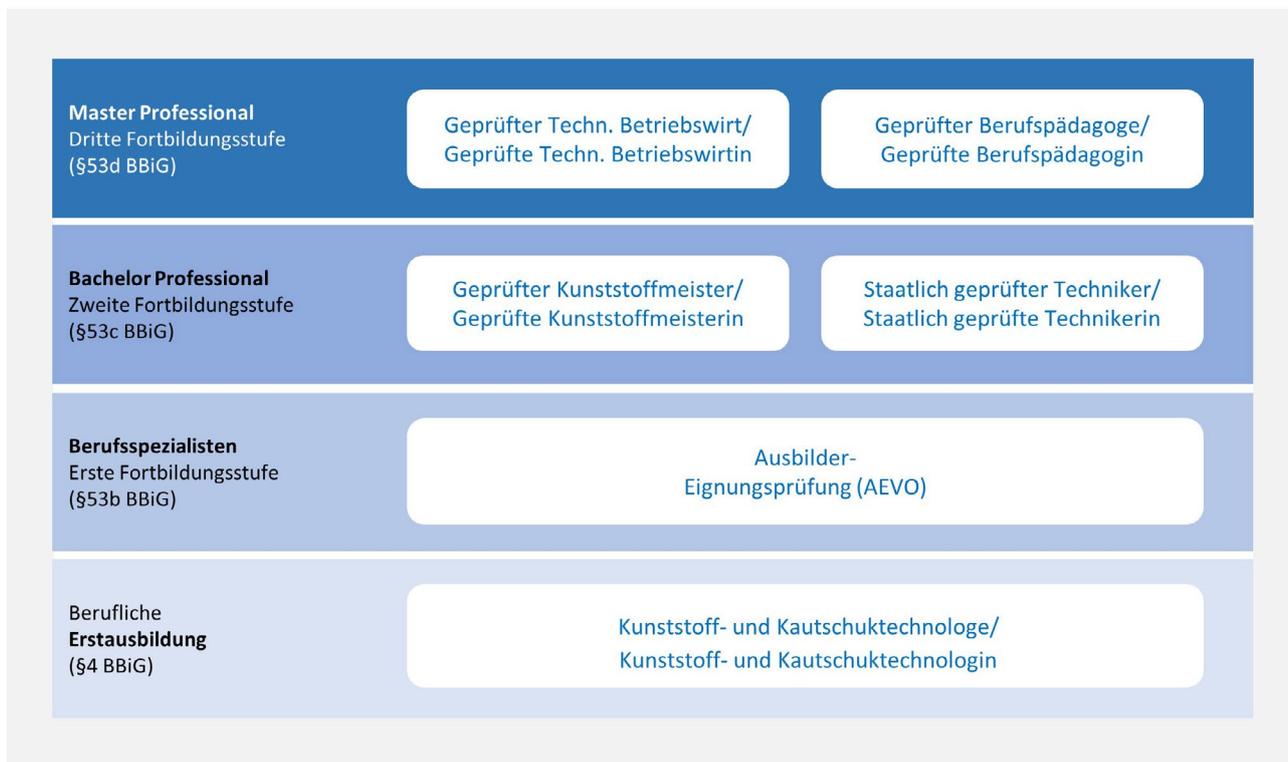


Abbildung 4: Übersicht Weiterbildungsmöglichkeiten in der Kunststoffindustrie (Quelle: FRC Personalservice/Aus- und Weiterbildung)

### Berufsschule

Für den berufsschulischen Teil der Ausbildung sind im Rahmen des Neuordnungsverfahrens die Berufsbezeichnung, die berufsbezogenen Vorbemerkungen sowie die Lernfelder des Rahmenlehrplans – insbesondere hinsichtlich der Aspekte Nachhaltigkeit und digitalisierte Arbeitswelt – angepasst worden.

#### Weitere Informationen:

- Rahmenlehrplan der KMK [<https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/download-bereich-rahmenlehrplaene/>]

## 2 Änderungen in der Ausbildungsordnung

### 2.1 Paragrafen der alten und neuen Ausbildungsordnung: Strukturvergleich

Aufgrund aktueller Vorgaben zur Gestaltung von Ausbildungsordnungen waren einige Anpassungen im Verordnungstext nötig. Diese betrafen die Struktur, die zeitlichen Vorgaben bei den Prüfungen, überflüssige Gewichtungsregelungen sowie die Gliederung der Prüfungsbestimmungen.

Nachfolgend eine Auflistung der Themen mit Änderungen, die orange hinterlegt sind. Weitere Hinweise sind kursiv abgebildet:

- Die Gliederung nach Fachrichtungen in Abschnitten innerhalb eines Absatzes wurde angepasst.

Strukturvergleich § 4 alte und neue Verordnung		
<b>Alt</b>	<b>§ 4 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild</b>	
	(1) Gegenstand der Berufsausbildung	
	(2) Berufsbild	
	Abschnitt A	Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
	Abschnitt B-H	Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in den jeweiligen Fachrichtungen
	Abschnitt I	Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
<b>Neu</b>	<b>§ 4 Struktur der Ausbildung und Ausbildungsberufsbild</b>	
	(3) Die Berufsausbildung gliedert sich in	
	1. fachrichtungsübergreifende berufsbildgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	2. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in den Fachrichtungen a) b) c)	
	3. fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt	
	(4) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:	
	(5) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Formteile sind:	
	(6) bis (9) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten in den übrigen Fachrichtungen sind:	
	(10) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:	

- Zeitliche Fixierung der „Gestreckten Abschlussprüfung“ (GAP) Teil 1 und 2 in §§ 6 ff.

<b>Strukturvergleich §§ 7, 8 alte und § 6 neue Verordnung</b>	
<b>Alt</b>	<b>§ 7 Teil 1 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Formteile</b>
	(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden
	<b>§ 8 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Formteile</b>
	<i>Keine Angabe zum Zeitpunkt der Prüfung</i>
	<i>Diese Struktur bezüglich der Zeitangabe der Prüfung findet sich jeweils in den unterschiedlichen Fachrichtungen in den entsprechenden Paragraphen wieder: §§ 11-12, §§ 15-16, §§ 19-20, §§ 23-24, §§ 27-28, §§ 31-32.</i>
<b>Neu</b>	<b>§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt</b>
	(1) Die Abschlussprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.
	(2) Teil 1 soll im vierten Ausbildungshalbjahr stattfinden.
	(3) Teil 2 findet am Ende der Berufsausbildung statt.
	(4) Wird die Ausbildungsdauer verkürzt, so soll Teil 1 der Abschlussprüfung spätestens vier Monate vor dem Zeitpunkt von Teil 2 der Abschlussprüfung stattfinden.
	(5) Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.
	<i>Die Angabe zum Zeitpunkt der Prüfungen gilt für alle Fachrichtungen gleichermaßen.</i>

- Anpassung der Gewichtungsregelungen

<b>Strukturvergleich §§ 6, 9 alte und § 15 neue Verordnung</b>					
<b>Alt</b>	<b>§ 6 Abschlussprüfung in der Fachrichtung Formteile</b>				
	(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 25 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 75 Prozent gewichtet.				
	<i>Diese Angabe wiederholt sich in jeder Fachrichtung: § 10 Abs. 2, § 14 Abs. 2, § 18 Abs. 2, § 22 Abs. 2, § 26 Abs. 2, § 30 Abs. 2</i>				
	<b>§ 9 Gewichts- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Formteile</b>				
	(1) Die einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten: <table style="margin-left: 40px; border: none;"> <tr> <td>Herstellen einer mechanischen Baugruppe</td> <td style="text-align: right;">25 Prozent</td> </tr> <tr> <td>Restliche Prüfungsbereiche</td> <td style="text-align: right;">zusammen 75 Prozent</td> </tr> </table>	Herstellen einer mechanischen Baugruppe	25 Prozent	Restliche Prüfungsbereiche	zusammen 75 Prozent
Herstellen einer mechanischen Baugruppe	25 Prozent				
Restliche Prüfungsbereiche	zusammen 75 Prozent				
	<i>Diese Angabe wiederholt sich in jeder Fachrichtung: § 13 Abs. 1, § 17 Abs. 1, § 21 Abs. 1, § 25 Abs. 1, § 29 Abs. 1, § 33 Abs. 1</i>				
<b>Neu</b>	<b>§ 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderung für das Bestehen der Abschlussprüfung</b>				
	(1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten: <table style="margin-left: 40px; border: none;"> <tr> <td>Herstellen einer mechanischen Baugruppe</td> <td style="text-align: right;">25 Prozent</td> </tr> <tr> <td>Restliche Prüfungsbereiche</td> <td style="text-align: right;">zusammen 75 Prozent</td> </tr> </table>	Herstellen einer mechanischen Baugruppe	25 Prozent	Restliche Prüfungsbereiche	zusammen 75 Prozent
	Herstellen einer mechanischen Baugruppe	25 Prozent			
Restliche Prüfungsbereiche	zusammen 75 Prozent				
<i>Diese Angabe wiederholt sich in jeder Fachrichtung: § 23 Abs. 1, § 31 Abs. 1, § 39 Abs. 1, § 47 Abs. 1, § 55 Abs. 1, § 63 Abs. 1</i>					

- Anpassung der Gliederung der Prüfungsbestimmungen in Nummern innerhalb eines Absatzes wie in § 7 Abs. 4.

<b>Strukturvergleich z. B. § 7 alte Verordnung und § 8 neue Verordnung</b>	
<b>Alt</b>	<b>§ 7 Teil 1 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Formteile</b>
	(4) 1 Der Prüfling soll nachweisen, dass er a), b), c), d)... bis f) (5) 2 der Prüfling soll dazu ein Prüfungsprodukt erstellen
<b>Neu</b>	<b>§ 8 Prüfungsbereich des Teiles 1</b>
	<i>Die Beschreibung der Abschlussprüfung wurde in zwei Paragraphen aufgeteilt, um eine weitere Untergliederung zu vermeiden. Dadurch konnte auf die Gliederung mit Buchstaben verzichtet werden.</i>
	(2) Im Prüfungsbereich „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, 2.1), 2.2), 2.3) ... bis 2.6)
	(3) Der Prüfling hat ein Prüfungsprodukt zu erstellen. Weiterhin hat er Aufgaben, die sich auf das Prüfungsprodukt beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

- Alle Anforderungen für die schriftlichen Prüfungen wurden so überarbeitet, dass die Anforderung auch schriftlich umgesetzt werden kann.

<b>Strukturvergleich z. B. § 8 alte Verordnung und § 12 neue Verordnung</b>	
<b>Alt</b>	<b>§ 8 Absatz 4 Verfahrensmechanische Systeme</b>
	1. e) Formteile nach technischen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen herstellen und prüfen, Skizzen erstellen
<b>Neu</b>	<b>§ 12 Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“</b>
	5. Formteile aufgrund von technischen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen zu erkennen sowie Skizzen zu erstellen

- Abschnitt 3 „Zusatzqualifikationen“ in die Verordnung aufgenommen.

<b>Neu</b>	<b>§ 65 bis § 70: Regelungen zu Inhalten und zur Prüfung der beiden Zusatzqualifikationen</b>
	„Additive Fertigungsverfahren“ und „Prozessintegration“

## 2.2 Ausbildungsrahmenplan, Abschnitt A: ergänzte Berufsbildpositionen

### ► Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Durch die Ergänzung der Lernziele im Berufsbild des Kunststoff- und Kautschuktechnologen/der Kunststoff- und Kautschuktechnologin wird bereits in der Ausbildung signalisiert, wie wichtig ein nachhaltiger, umweltschonender und sparsamer Umgang mit Ressourcen ist. Dieser Aspekt hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen und ist aus der Arbeitswelt nicht mehr wegzudenken.

Im Folgenden sind die betroffenen Berufsbildpositionen abgebildet und die neu hinzugefügten Lernziele orange hinterlegt.

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
<b>1 Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von polymeren Werkstoffen sowie von Zuschlag- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>		
a) Polymere aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffquellen kennen und nach ihren Werkstoff- und Umwelteigenschaften unterscheiden	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Unterscheiden der Polymere nach fossilen (nicht nachwachsend) und nachwachsenden Rohstoffen (pflanzlich, tierisch, Mikroorganismen)</li> <li>▶ Unterscheiden nach den klassischen Werkstoffeigenschaften, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Härte</li> <li>• Dichte</li> <li>• Festigkeit</li> <li>• Dehnung</li> <li>• Wärmeverhalten</li> </ul> </li> <li>▶ Unterscheiden nach biologisch abbaubar bzw. nicht abbaubar</li> </ul>
b) Zusammenhang zwischen molekularem Aufbau von Polymeren und ihren Werkstoffeigenschaften darstellen; Polymere ihren Anwendungsbereichen zuordnen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erkennen von Duroplasten, Thermoplasten, Elastomeren</li> <li>▶ Lesen der Zustandsdiagramme und Ableiten derer Anwendungsbereiche und Verarbeitungsmöglichkeiten</li> <li>▶ Unterscheiden von teilkristallinen (opake) und amorphen Thermoplasten durch Sichtkontrolle</li> </ul>
c) Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere durch systematische Prüfungen unterscheiden sowie Verarbeitungsverfahren und Einsatzgebieten zuordnen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Unterscheiden polymerer Werkstoffe anhand einfacher Prüfungen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeit und Dehnung (Bruchverhalten, Weißbruch)</li> <li>• Wärmeverhalten (Schmelzbereich, Zersetzungspunkt)</li> <li>• Oberflächenhärte (Kratzfestigkeit) und</li> <li>• Dichte (Schwimmprobe)</li> </ul> </li> <li>▶ Prüfen auf thermische und mechanische Be- und Verarbeitungsmöglichkeiten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• spanende Bearbeitung</li> <li>• Prüfen von Schweißbarkeit von Kunststoffen</li> <li>• Herstellen von Probeklebungen</li> <li>• Umformen von Material (Warm- und Kaltbiegen) und Beobachten von Material (Rückstellverhalten)</li> <li>• Vergleichen der Erkenntnisse mit Stofftabellen</li> </ul> </li> <li>▶ Zuordnen von Kunststoffen entsprechend ihren Verarbeitungsmöglichkeiten und Einsatzgebieten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren (Tafeln, Rohre, Profile)</li> <li>• Spritzgießen (Gehäuse wie Handyschalen, Kunststoffverschlüsse)</li> <li>• Kalandrieren (Folien, Bodenbeläge)</li> <li>• Blasformen (Flaschen, Kanister, Tanks)</li> <li>• Fügen (Fenster, Apparate, Behälter)</li> <li>• Laminieren (Rotoren, Boote, Flugzeug- und Kfz-Teile)</li> <li>• Pressen (Reifen, Dichtungen, Verkleidungen)</li> </ul> </li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Polymere, Zuschlag- und Hilfsstoffe nach Verwendungszweck auswählen und einsetzen	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Auswählen von Zuschlag- und Hilfsstoffen nach Verwendungszweck, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasern (Verstärkung)</li> <li>• Vernetzungsmittel (Oberflächengüte)</li> <li>• Farbstoffe (Optik)</li> <li>• Treibmittel (Schaumbildung)</li> <li>• Stabilisator (UV-, Wärmebeständigkeit)</li> <li>• Gleitmittel (Abriebsverhalten)</li> </ul> </li> <li>▶ Berechnen von Mengen nach Rezeptur, Vorbereiten der Dosierung, Herstellen von Mischungen</li> </ul>
e) Anforderungen einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft in Bezug auf die Herstellung, den Einsatz, die Wiederverwendung, die Wiederverwertung und die Entsorgung von polymeren Werkstoffen kennen und beachten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vorteil nachwachsender und biologisch abbaubarer Polymere</li> <li>▶ materialsparsame Konstruktion des Produktes</li> <li>▶ Vermeiden von produktionsbedingten Abfällen, z. B. Angüsse</li> <li>▶ Schaffen von sicheren Produktionsprozessen (Vermeiden von Abfällen)</li> <li>▶ Einsatz von Regranulat</li> <li>▶ Materialtrennung</li> <li>▶ Weiterverwertung in Produkten mit niedrigeren Werkstoffbeanspruchungen</li> <li>▶ Recycling</li> <li>▶ Entsorgungsarten (Deponie/Verbrennen)</li> </ul>
f) Verfahren der Wiederverwertung polymerer Werkstoffe unterscheiden und diese in Abhängigkeit von Art und Einsatzzweck polymerer Werkstoffe betriebsspezifisch anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ mechanisches Recycling</li> <li>▶ chemisches Recycling</li> <li>▶ biologisches Recycling</li> <li>▶ Energiegewinnung (Entsorgung)</li> <li>▶ Welche polymeren Werkstoffe sind für welches Recyclingverfahren geeignet?</li> </ul>
<b>5 Warten und Instandhalten von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)</b>		
a) Betriebsmittel inspizieren, pflegen und warten, Maßnahmen dokumentieren	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Überprüfen von Maschinen nach Wartungs- und Inspektionsplänen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführen von Reinigungsarbeiten</li> <li>• Überprüfen der Füllstände von Schmiermitteln und Kühlmitteln</li> <li>• Ergänzen von Schmier- und Kühlmitteln nach Wartungsplan und Maschinenanzeige</li> <li>• Eintragen von Verbrauchsmengen im Wartungs- oder Inspektionsplan</li> <li>• Dokumentieren durchgeführter Arbeiten im Wartungs- oder Inspektionsplan</li> </ul> </li> </ul>
b) mechanische, hydraulische, pneumatische und elektrische Bauteile sowie Verbindungen auf mechanische Beschädigungen prüfen, Maßnahmen zur Instandsetzung einleiten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen von Schläuchen und Stromleitungen auf Beschädigung und festen Sitz</li> </ul>
c) Betriebsstoffe nach Vorgaben auswählen, einsetzen und umweltgerecht entsorgen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nutzen technischer Datenblätter zur Auswahl der Betriebsstoffe</li> <li>▶ Benutzen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA)</li> <li>▶ Auffüllen der Betriebsstoffe gemäß Betriebsanleitung und gegebenenfalls Auswechseln</li> <li>▶ fachgerechtes Aufnehmen von Altstoffen (Auffangwanne, Kanister)</li> <li>▶ Kennzeichnen der Auffanggefäße mit Stoffinhalt</li> <li>▶ Versehen der Schadstoffe mit Sicherheitskennzeichnung</li> <li>▶ korrekte Entsorgungszuführung von Altstoffen (betriebliche Sammelstelle)</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Maßnahmen vorbeugender In- standhaltung anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lesen von Wartungsplänen</li> <li>▶ Durchführen von Inspektionen</li> <li>▶ Planen und Durchführen von Wartungsschichten</li> <li>▶ Wechseln von Verschleißteilen</li> </ul>
<b>6 Fertigungsplanung und -steuerung (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)</b>		
a) Material nach Art, Menge und Zeitpunkt bereitstellen; Materialzusammensetzung beachten	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Überprüfen des Arbeitsauftrags auf Vollständigkeit</li> <li>▶ Bereitstellen und Überprüfen von Materialmengen nach Rezeptur, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalt der Lagergefäße korrekt</li> <li>• Material noch verwendbar (Mindesthaltbarkeit)</li> <li>• Material nicht verunreinigt</li> <li>• genügend Material vorhanden</li> <li>• Transportwege frei</li> <li>• Transportmittel vorhanden</li> </ul> </li> </ul>
b) Betriebsmittel festlegen und deren Einsatz bestimmen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Überprüfung der Maschine auf Eignung für den Auftrag, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenart</li> <li>• Maschinengröße</li> <li>• Folgeeinrichtungen einsatzbereit</li> <li>• Verpackungsmaterial vorbereitet</li> <li>• Lagerplatz vorhanden und vorbereitet</li> </ul> </li> </ul>
c) Materialeingangskontrolle durchführen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ vorschriftsmäßiges Kontrollieren der Anlieferung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen der Lieferscheine</li> <li>• Prüfen der Liefermengen und Abgleichen mit Bestellscheinen</li> <li>• Kontrollieren des Materials nach Augenschein</li> <li>• Ziehen und Beschriften der Rückstellmuster</li> <li>• Sicherstellen der richtigen Einlagerung der Lieferung</li> </ul> </li> </ul>
d) Verfügbarkeit der Betriebsmit- tel sicherstellen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen der Werkzeuge und Maschinen auf Sauberkeit und Funk- tion</li> <li>▶ Kontrollieren der Kühlmittel und Schmierstoffe</li> <li>▶ Vorbereiten und Überprüfen der Nachfolgeeinrichtungen</li> </ul>
e) Personaleinsatz im Arbeitsbe- reich abschätzen	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Abschätzen des Arbeitsaufkommens im eigenen Bereich und ge- gebenenfalls Anfordern von Unterstützung</li> <li>▶ Informieren des Maschinenbedieners/der Maschinenbedienerin über den Vorgang an der Maschine</li> </ul>
f) Materialfluss planen Einsatz- materialien aufbereiten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen des Arbeitsauftrags</li> <li>▶ Überprüfen und Bereitstellen der Materialmengen</li> <li>▶ Bereitstellen des Verpackungsmaterials</li> <li>▶ Vorbereiten der Transportmittel</li> <li>▶ Transportieren und Lagern von Fertigprodukten oder Halbzeugen</li> <li>▶ Prüfen des Arbeitsauftrags (Rezeptur, Stücklisten)</li> <li>▶ Vorbereiten des Einsatzmaterials, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrocknen</li> <li>• Konditionieren</li> <li>• Tempern</li> <li>• Mischen</li> <li>• Zerkleinern</li> </ul> </li> </ul>
g) Materialfluss sicherstellen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Disponieren und Bereitstellen der Materialmengen</li> <li>▶ Dokumentieren des Materialverbrauchs</li> <li>▶ Erstellen und Weiterleiten der Materialanforderungen</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
h) Betriebsdaten erfassen, prüfen, auswerten und interpretieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erfassen von Temperatur, Druck, Umdrehungsfrequenzen, Linien- geschwindigkeiten</li> <li>▶ Vergleichen mit Sollwerten aus Rezepten und Arbeitsanweisungen</li> <li>▶ gegebenenfalls Benennen und Einleiten von Maßnahmen bei Abweichungen</li> </ul>
i) Prozessleittechnik anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anwenden von Ablaufsteuerungen zum Bedienen von Maschinen</li> <li>▶ Bedienen der Prozessleitregelungen</li> <li>▶ Aufrufen und Anwenden von Programmen</li> </ul>
j) Prozessabläufe auswerten, optimieren und dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufrufen und Lesen von Prozessdaten und -diagrammen</li> <li>▶ Betriebszustand durch Änderung von Druck, Temperatur</li> <li>▶ Optimieren, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umdrehungsfrequenz</li> <li>• Zeit</li> </ul> </li> <li>▶ Dokumentieren der Änderungen von Parametern</li> </ul>
k) Störungen im Prozessablauf feststellen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erkennen von Prozessfehlern und Störungen sowie Feststellen der Ursachen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktfehler</li> <li>• Einsatzstoffe</li> <li>• Peripherie</li> <li>• Parameter</li> </ul> </li> <li>▶ Beseitigen oder Mitarbeiten bei der Behebung von Prozessfehlern und Störungen</li> <li>▶ Dokumentieren, z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessfehlern</li> <li>• Störungen</li> <li>• Veränderungen</li> </ul> </li> </ul>
l) Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dokumentieren , z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchlaufzeiten</li> <li>• Maschinenbelegungen</li> <li>• Werkzeugart</li> </ul> </li> <li>▶ Dokumentieren von Verbrauchsmaterialien</li> <li>▶ Führen eines Schicht- oder Maschinenbuchs</li> <li>▶ Anwenden von Betriebsdatenerfassung (BDE)</li> </ul>

## 2.3 Ausbildungsrahmenplan, Abschnitt I

### ► Fachrichtungsübergreifende integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten waren bereits in der letzten Neuordnung von 2012 ein sehr zentrales Thema. Durch die Aufnahme der neuen Standardberufsbildpositionen werden insbesondere Anforderungen an Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Berufsbild verankert und durch gezielte berufsspezifische Ergänzungen erweitert.

<b>1 Organisation des Ausbildungsbetriebes</b>
1c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen
1d) Erweiterung um die sozialrechtlichen Regelungen (gesetzliche Sozialversicherung, AGG)
<b>2 Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit</b>
2a) erweitert um Erfolgsfaktoren zu langfristigen Gesunderhaltung
2b) erweitert um Arten der Gefährdung, Beratung, Unterscheidung der Bereiche sowie Arbeits- und Wegeunfälle
2d) technische und organisatorische Maßnahmen (TOM) zur Vermeidung von Gefährdungen, auch präventiv
2e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden
<b>3 Umweltschutz und Nachhaltigkeit</b>
3a) Beitrag zur Weiterentwicklung beitragen durch rationelle Energie- und Ressourcenverwendung
3b) Erweiterung um den Nachhaltigkeitsgedanken auf das gesamte Arbeitsumfeld
3d) Abfälle vermeiden durch Substitution, bestimmungsgemäße Entsorgung und die Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung
3e) Nachhaltiges Handeln am eigenen Arbeitsplatz entwickeln
3f) Nachhaltige Zusammenarbeit und adressatengerechte Kommunikation
<b>4 Digitalisierte Arbeitswelt</b>
4a) Umgang mit allen Daten und Datenschutz
4b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und IT-Systeme einschätzen
4c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren
4d) Störungen im Kommunikationsprozess erkennen und zur Lösung beitragen
4e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren, Informationen prüfen und bewerten
4f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden
4g) Aufgaben im Team bearbeiten auch unter Nutzung digitaler Medien
4h) Wertschätzung anderer Mitarbeiter
<b>5 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen</b>
keine Veränderung
<b>6 Betriebliche und technische Kommunikation</b>
Überbegriff und einzelne Hinweise zum Datenschutz wurden aus dieser BBP herausgenommen, da Sie umfänglich in BBP 4 behandelt werden.
<b>7 Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse</b>
keine Veränderung

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
<b>1 Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 10 Nummer 1)</b>		
a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Branchenzugehörigkeit</li> <li>▶ Rechtsform</li> <li>▶ Zielsetzung und Angebotsstruktur des Ausbildungsbetriebes</li> <li>▶ Arbeits-, Verwaltungsabläufe und deren betriebliche Organisation</li> </ul>
b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ grundlegende rechtliche Vorgaben, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbildungsgesetz, ggf. Handwerksordnung</li> <li>• Jugendarbeitsschutzgesetz</li> <li>• Arbeitszeitgesetz</li> <li>• Tarifrecht</li> <li>• Entgeltfortzahlungsgesetz</li> <li>• Ausbildungsordnung</li> <li>• Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium</li> </ul> </li> <li>▶ Inhalte des Ausbildungsvertrages, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Ziel der Berufsausbildung</li> <li>• Vertragsparteien</li> <li>• Beginn und Dauer der Ausbildung</li> <li>• Probezeit</li> <li>• Kündigungsregelungen</li> <li>• Ausbildungsvergütung</li> <li>• Urlaubsanspruch</li> <li>• inhaltliche und zeitliche Gliederung der Ausbildung</li> <li>• betrieblicher Ausbildungsplan</li> <li>• Form des Ausbildungsnachweises</li> </ul> </li> <li>▶ Beteiligte im System der dualen Berufsausbildung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbildungsbetriebe (ggf. überbetriebliche Bildungsstätte) und Berufsschulen</li> <li>• Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände</li> <li>• zuständige Stellen</li> <li>• Bundesministerien</li> <li>• Kultusministerkonferenz der Länder</li> </ul> </li> <li>▶ Rolle der Beteiligten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Abstimmung betrieblicher und schulischer Ausbildungsinhalte</li> <li>• Vermittlung von Ausbildungsinhalten</li> <li>• Lernortkooperation</li> <li>• Abnahme von Prüfungen</li> </ul> </li> <li>▶ Betrieb, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeits- und Pausenzeiten</li> <li>• Urlaubs- und Überstundenregelungen</li> <li>• Beschwerderecht</li> <li>• Betriebsvereinbarungen</li> </ul> </li> <li>▶ Berufsschule, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtliche Regelungen der Länder zur Schulpflicht</li> <li>• Rahmenlehrplan</li> <li>• Freistellung und Anrechnung</li> </ul> </li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Elemente einer Ausbildungsordnung, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbezeichnung</li> <li>• Ausbildungsdauer</li> <li>• Ausbildungsberufsbild</li> <li>• Ausbildungsrahmenplan</li> <li>• Prüfungs- und Bestehensregelung</li> </ul> </li> <li>▶ betrieblicher Ausbildungsplan, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• sachlicher und zeitlicher Verlauf der Ausbildung</li> <li>• Ausbildungsnachweis als                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abgleich mit betrieblichem Ausbildungsplan</li> <li>– Zulassungsvoraussetzung zur Abschlussprüfung</li> </ul> </li> <li>• Lernortkooperation</li> </ul> </li> <li>▶ Checklisten zur Umsetzung</li> </ul>
d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ arbeitsrechtliche Regelungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbildungsvergütung, Arbeitsentgelt, Arbeitszeiten, Urlaubsanspruch, Arbeitsbedingungen, Abschluss und Kündigung von Arbeitsverhältnissen, Laufzeit von Verträgen</li> <li>• tarifliche, betriebliche und individuelle Vereinbarungen über die zuvor genannten Punkte</li> <li>• Zulagen, Sonderzahlungen und Urlaubsgeld</li> </ul> </li> <li>▶ sozialrechtliche Regelungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sozialstaat und Solidargedanke</li> <li>• gesetzliche Sozialversicherung mit Arbeitslosen-, Unfall-, Renten-, Pflege- und Krankenversicherung</li> <li>• Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz, Versorgungsmedizinverordnung, Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen, Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium</li> </ul> </li> <li>▶ tarifrechtliche Regelungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifbindung</li> <li>• Tarifvertragsparteien</li> <li>• Tarifverhandlungen</li> <li>• Geltungsbereich (räumlich, fachlich, persönlich) von Tarifverträgen für Arbeitnehmer/-innen der entsprechenden Branche sowie deren Anwendung auf Auszubildende</li> </ul> </li> <li>▶ mitbestimmungsrechtliche Regelungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverfassungsgesetz oder Personalvertretungsgesetze, Recht von Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen auf Mitbestimmung am Arbeitsplatz, Gleichberechtigung von Betriebsrat/Personalrat und Arbeitgeber</li> <li>• Vereinigungs- und Koalitionsfreiheit</li> </ul> </li> </ul>
e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundsatz der vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern und Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertreterinnen</li> <li>▶ Aufgaben und Arbeitsweise von Betriebsrat/Personalrat, Jugend- und Auszubildendenvertretung</li> <li>▶ Beratungs- und Mitbestimmungsrechte, Betriebsvereinbarungen</li> </ul>
f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mitgliedschaft in                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• branchenspezifischen Arbeitgeberverbänden</li> <li>• Fachgewerkschaften</li> </ul> </li> <li>▶ Arbeitskreise</li> <li>▶ Netzwerktreffen</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Brutto- und Nettobeträge</li> <li>▶ Abzüge für Steuern und Sozialversicherungsträger</li> <li>▶ Steuerklassen</li> <li>▶ Krankenkasse</li> <li>▶ Angabe von Urlaubstagen</li> <li>▶ Sonderzahlungen, Leistungsprämien, vermögenswirksame Leistungen, Sachzuwendungen</li> </ul>
h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Inhalte des Arbeitsvertrages, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbezeichnung</li> <li>• Tätigkeitsbeschreibung</li> <li>• Arbeitszeit und -ort</li> <li>• Beginn und Dauer des Beschäftigungsverhältnisses</li> <li>• Probezeit</li> <li>• Kündigungsregelungen</li> <li>• Arbeitsentgelt</li> <li>• Urlaubsanspruch</li> <li>• Datenschutzbestimmungen</li> <li>• Arbeitsunfähigkeit</li> <li>• zusätzliche Vereinbarungen</li> <li>• zusätzliche Vorschriften, z. B. tarifliche Regelungen, Betriebsordnungen, Dienstvereinbarungen</li> </ul> </li> </ul>
i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Möglichkeiten der Anpassungs- und Aufstiegsfortbildung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• branchen- und berufsspezifische Karrierewege</li> <li>• Anpassungsfortbildung</li> <li>• Aufstiegsfortbildung, z. B. nach BBiG/HwO oder Länderrecht/Fachschulen</li> <li>• Zusatzqualifikationen</li> </ul> </li> <li>▶ Förderungsmöglichkeiten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstiegs-BAföG</li> <li>• Prämien und Stipendien</li> <li>• Weiterbildungsgesetze der Länder</li> </ul> </li> </ul>
<b>2 Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 10 Nummer 2)</b>		
a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ einschlägige Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsschutzgesetz</li> <li>• Jugendarbeitsschutzgesetz</li> <li>• Arbeitsstättenverordnung</li> <li>• Arbeitszeitgesetz</li> <li>• Arbeitssicherheitsgesetz</li> <li>• Gefahrstoffverordnung, insbesondere Gefahrensymbole und Sicherheitskennzeichen</li> </ul> </li> <li>▶ regelmäßige Reflexion über Gefährdungen durch Routine</li> <li>▶ sachgerechter Umgang mit Gefährdungen</li> <li>▶ allgemeine und betriebliche Verhaltensregeln, Wissen über Fluchtwege, Erste Hilfe, Notrufnummern, Notausgänge, Sammelplätze</li> <li>▶ im Gebäude/am Arbeitsplatz: Brandschutzmittel, Feuerlöscher</li> <li>▶ Erfolgsfaktoren zur langfristigen psychischen und physiologischen Gesunderhaltung</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers</li> <li>▶ Arten von Gefährdungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische, elektrische und thermische Gefährdungen</li> <li>• physikalische Einwirkungen und Gefahrstoffe</li> <li>• Brand- und Explosionsgefährdungen</li> <li>• Arbeitsumgebungsbedingungen</li> <li>• psychische Faktoren</li> <li>• physische Belastungen</li> </ul> </li> <li>▶ Beratung und Überwachung der Betriebe durch außerbetriebliche Organisationen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Audits</li> <li>• Studien</li> <li>• Gutachten durch Gewerbeaufsicht und Berufsgenossenschaften</li> </ul> </li> <li>▶ Bereiche, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomie</li> <li>• Schutzausrüstung und Unterweisungen für Personen</li> <li>• Sicherheit an Maschinen</li> <li>• Sicherheit von Einrichtungen und Gebäuden</li> <li>• Brandschutz</li> <li>• Prozesssicherheitsmanagement</li> <li>• Infektionsschutz und Hygiene</li> <li>• Sicherheit des Fuhrparks</li> </ul> </li> <li>▶ Arbeits- und Wegeunfälle</li> </ul>
c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Merkblätter und Richtlinien zur Verhütung von Unfällen beim Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen sowie mit Werkzeugen und Maschinen</li> <li>▶ sachgerechter Umgang mit Gefährdungen</li> <li>▶ gesundheitserhaltende Verhaltensregeln</li> <li>▶ regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter/-innen</li> </ul>
d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlage der gesetzlichen Unfallversicherung</li> <li>▶ sach- und fachgerechte Anwendung von technischen Vorschriften und Betriebsanweisungen</li> <li>▶ Präventionsmaßnahmen</li> <li>▶ Präventionskultur in der betrieblichen Praxis</li> <li>▶ betriebliche Maßnahmen der Gesundheitsförderung</li> <li>▶ individuelle Belastungsgrenzen und Resilienz</li> </ul>
e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ergonomie am Arbeitsplatz, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtverhältnisse</li> <li>• Bewegung und Dehnung</li> <li>• Wechsel zwischen Sitzen und Stehen</li> <li>• Einstellungen an Arbeitsmitteln</li> <li>• Hilfsmittel wie Hebe- und Tragehilfen</li> </ul> </li> </ul>
f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Arten von Notfällen</li> <li>▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen und Ersthelfer/-innen</li> <li>▶ Notruf- und Notfallnummern</li> <li>▶ Unfallmeldung</li> <li>▶ Meldekette</li> <li>▶ Fluchtwege und Sammelpunkte</li> <li>▶ Evakuierungsmaßnahmen und Evakuierungshelfer/-innen</li> <li>▶ Dokumentation</li> <li>▶ Meldepflicht von Unfällen</li> <li>▶ Durchgangsarztverfahren</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe</li> <li>• Verhaltensregeln im Brandfall (Brandschutzordnung)</li> <li>• Maßnahmen zur Brandbekämpfung</li> <li>• Fluchtwege und Sammelpunkte</li> </ul> </li> <li>▶ automatische Löscheinrichtungen</li> <li>▶ Einsatzbereiche, Wirkungsweise und Standorte von Löschmitteln</li> </ul>
<b>3 Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 10 Nummer 3)</b>		
a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ressourcenintensität und soziale Bedeutung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen bzw. Wertschöpfungsketten</li> <li>▶ Analyse von Verbrauchsdaten</li> <li>▶ Wahrnehmung und Vermeidung oder Verringerung von Belastungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm</li> <li>• Abluft, Abwasser, Abfälle</li> <li>• Gefahrstoffe</li> </ul> </li> <li>▶ rationelle Energie- und Ressourcenverwendung, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerätelaufzeiten</li> <li>• Wartung</li> <li>• Lebensdauer von Produkten</li> <li>• Umgang mit Speicher- und Printmedien</li> </ul> </li> <li>▶ Abfallvermeidung und -trennung</li> <li>▶ Wiederverwertung, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstoffe</li> <li>• Recycling</li> <li>• Reparatur</li> <li>• Wiederverwendung</li> </ul> </li> <li>▶ Sensibilität für Umweltbelastungen auch in angrenzenden Arbeitsbereichen</li> </ul>
b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Herkunft und Herstellung</li> <li>▶ Transportwege</li> <li>▶ Lebensdauer und langfristige Nutzbarkeit</li> <li>▶ ökologischer und sozialer Fußabdruck von Produkten und Dienstleistungen, bzw. von Wertschöpfungsprozessen</li> <li>▶ Prüfsiegel und Zertifikate, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• fairer Handel</li> <li>• Regionalität</li> <li>• ökologische Erzeugung</li> </ul> </li> </ul>
c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ anlagen-, umweltmedien- und stoffbezogene Schutzgesetze, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immissionsschutzgesetz mit Arbeitsplatzgrenzwerten</li> <li>• Wasserrecht</li> <li>• Bodenschutzrecht</li> <li>• Abfallrecht</li> <li>• Chemikalienrecht</li> </ul> </li> <li>▶ weitere Regelungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclingvorschriften</li> <li>• betriebliche Selbstverpflichtung</li> </ul> </li> <li>▶ Risiken und Sanktionen bei Übertretung</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ vorausschauende Planung von Abläufen</li> <li>▶ Substitution von Stoffen und Materialien</li> <li>▶ Recycling und Kreislaufwirtschaft</li> <li>▶ bestimmungsgemäße Entsorgung von Stoffen</li> <li>▶ Erfassung, Lagerung und Entsorgung betriebspezifischer Abfälle</li> <li>▶ Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung</li> </ul>
e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zielkonflikte und Zusammenhänge zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Anforderungen</li> <li>▶ Optimierungsansätze und Handlungsalternativen unter Berücksichtigung von ökologischer Effektivität und Effizienz</li> <li>▶ Vor- und Nachteile von Optimierungsansätzen und Handlungsalternativen</li> <li>▶ Wirksamkeit von Maßnahmen</li> <li>▶ Wertschätzung innovativer Ideen</li> </ul>
f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufbereitung von Informationen und Aufbau einer Nachricht</li> <li>▶ betriebliches Umweltmanagement</li> <li>▶ Aufbau und Pflege von Kooperationsbeziehungen</li> <li>▶ vernetztes ressourcensparendes Zusammenarbeiten</li> <li>▶ abgestimmtes Vorgehen</li> <li>▶ Nachhaltigkeit und Umweltschutz als Wettbewerbsvorteil</li> </ul>
<b>4 Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 10 Nummer 4)</b>		
a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Unterscheidung von Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>▶ Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), betriebliche Regelungen</li> <li>▶ Funktion von Datenschutzbeauftragten</li> <li>▶ Relevanz von Datenschutz und Datensicherheit in betrieblichen Arbeitsabläufen</li> </ul>
b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Urheberrecht und verwandte Schutzrechte</li> <li>▶ betriebliches Zugriffskonzept und Zugriffsberechtigungen</li> <li>▶ Gefahren von Anhängen, Links und Downloads</li> <li>▶ betriebliche Routinen zum sicheren Umgang mit digitalen Medien und IT-Systemen</li> <li>▶ Umgang mit Auffälligkeiten im Bereich Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>▶ Unregelmäßigkeiten bei der Nutzung digitaler Medien und von IT-Systemen</li> <li>▶ betriebliche und allgemeine Ansprechpartner/-innen sowie Informationsstellen zu Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul>
c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ analoge und digitale Formen der Kommunikation und deren Vor- und Nachteile</li> <li>▶ Aufbau, Phasen und Planung eines Gespräches</li> <li>▶ verbale und nonverbale Kommunikation</li> <li>▶ Techniken der Gesprächsführung</li> <li>▶ Reflexion des eigenen Kommunikationsverhaltens</li> <li>▶ Qualität einer Dokumentation, z. B.:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adressatenbezug</li> <li>• Aktualität</li> <li>• Barrierefreiheit</li> <li>• Richtigkeit</li> <li>• Vollständigkeit</li> </ul> </li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Störungen in Kommunika- tionsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen	<b>während der gesamten Ausbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Merkmale und Ursachen</li> <li>▶ Analyse von Kommunikationsstörungen</li> <li>▶ Präventions- und Lösungsstrategien</li> <li>▶ Kompromiss, Konsens und Kooperation</li> </ul>
e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Suchstrategien und Suchanfragen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiede von Suchmaschinen und Fachdatenbanken</li> <li>• zentrale Suchbegriffe für Recherchefragen</li> <li>• Präzisierung von Fragen unter Nutzung der Funktion von Suchma- schinen</li> <li>• Güte- und Inklusionskriterien von Quellen</li> <li>• Bewertung von Informationen und deren Herkunft</li> </ul> </li> <li>▶ systematische Speicherung von Informationen und Fundorten an- hand von Gütekriterien, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsistenz</li> <li>• Nachvollziehbarkeit</li> <li>• Ordnungsansätze</li> <li>• Redundanzvermeidung</li> <li>• Übersichtlichkeit</li> <li>• Zugänglichkeit</li> </ul> </li> <li>▶ Wissens- und Informationsmanagement</li> </ul>
f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstge- steuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebens- begleitenden Lernens erken- nen und ableiten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ formale, non-formale und informelle Lernprozesse</li> <li>▶ Lernen in unterschiedlichen Lebensphasen</li> <li>▶ Voraussetzungen und Qualitätskriterien für selbstgesteuertes Lernen</li> <li>▶ Eignung und Einsatz von digitalen Medien</li> <li>▶ Lern- und Arbeitstechniken</li> </ul>
g) Aufgaben zusammen mit Be- teiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Me- dien, planen, bearbeiten und gestalten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Rollen, Kompetenzen und Interessen von Beteiligten</li> <li>▶ Identifikation des geeigneten Kommunikationsmittels unter Be- achtung verschiedener Methoden</li> <li>▶ Prüfung im Team von Anforderungen mit Rollen- und Aufgaben- verteilung</li> <li>▶ technische, organisatorische, ökonomische Rahmenbedingungen</li> <li>▶ abgestimmte Projekt-, Zeit- und Aufgabenpläne</li> <li>▶ zielorientiertes Kommunizieren, beispielsweise auf Basis der SMART-Regel</li> <li>▶ systematischer Austausch von Informationen zur Aufgabenerfül- lung</li> <li>▶ Entwicklung und Pflege von Kooperationsbeziehungen</li> </ul>
h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaft- licher Vielfalt praktizieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einfühlungsvermögen</li> <li>▶ respektvoller Umgang</li> <li>▶ Sachlichkeit</li> <li>▶ Dimensionen von Vielfalt in der Arbeitswelt, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter</li> <li>• Behinderung</li> <li>• Geschlecht und geschlechtliche Identität</li> <li>• ethnische Herkunft und Nationalität</li> <li>• Religion und Weltanschauung</li> <li>• sexuelle Orientierung und Identität</li> </ul> </li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
<b>5 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 10 Nummer 5)</b>		
a) Einsatzfähigkeit von Prüfmit- teln feststellen, Prüfverfahren und Prüfmittel anwenden, Ergebnisse auswerten und dokumentieren	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anlegen von Prüfprotokollen</li> <li>▶ Anwenden von Prüfverfahren nach Norm</li> <li>▶ Überprüfen von Prüfmitteln auf Freigabe</li> </ul>
b) Prüfprotokolle und betrieb- liche Prüfvorschriften anwen- den		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anwenden von Prüfvorschriften, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfpläne</li> <li>• Prüfprotokolle</li> <li>• Messprotokolle</li> <li>• gemäß Arbeitsauftrag und Qualitätsvorgaben, z. B. Kundenanforde- rungen, DIN-Vorschriften, QS-Normen</li> </ul> </li> <li>▶ Kontrollieren der Prüfräume auf Eignung, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturen</li> <li>• Luftfeuchtigkeit</li> <li>• Reinheit</li> </ul> </li> <li>▶ Vorbereiten der Prüfkörper und Anwenden nach Vorschrift</li> </ul>
c) Normen und Systeme des Qualitätsmanagements unter- scheiden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Beachten der Unternehmensgrundsätze und Qualitätsmanage- ment (QM)–Grundsätze</li> <li>▶ Anwenden der Normen zum QM</li> <li>▶ Beachten des QM–Handbuch</li> <li>▶ Kennen der zuständigen Ansprechpartner/–innen innerhalb der Abteilung/Firma</li> </ul>
d) Qualitätssicherung im Produk- tionsprozess sowie in vor- und nachgeschalteten Bereichen beachten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Beachten von Qualitätsanweisungen und –freigaben</li> <li>▶ Zusammenarbeiten mit Materialprüfung und Rohstoffeingangs- kontrolle</li> </ul>
e) betriebliche Qualitätssiche- rungssysteme im Arbeitsbe- reich anwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln syste- matisch suchen, beseitigen und dokumentieren	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anwenden von Qualitätsregelkarten und anderen Prozesskontroll- systemen</li> <li>▶ Dokumentieren von Qualitätsmängeln und Auswerten nach statis- tischen Methoden, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittelwertbildung</li> <li>• Fehlerhäufigkeit</li> </ul> </li> </ul>
f) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen, Prüfverfahren und Prüfmittel anwenden, Ergeb- nisse bewerten und doku- mentieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfverfahren nach DIN</li> <li>▶ Beachten der Prüfanweisungen</li> <li>▶ Herstellen der Prüfkörper nach Norm</li> <li>▶ Einsetzen von Prüfgeräten</li> <li>▶ Protokollieren der Prüfergebnisse</li> </ul>
g) zur kontinuierlichen Verbes- serung und Optimierung der Qualität beitragen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nutzen des betrieblichen Vorschlagswesens und KVP</li> <li>▶ Nutzen der Ergebnisse von statistischen Auswertungen</li> <li>▶ Optimieren der Parameter von Produktionsanlagen</li> </ul>
h) statistische Verfahren zur Qua- litätssicherung anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen der technischen Dokumente, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichnungen</li> <li>• Stücklisten</li> <li>• Materiallisten</li> </ul> </li> <li>▶ regelmäßige Probenahme regelmäßiges Durchführen einer Stich- probenkontrolle</li> <li>▶ Führen einer Qualitätsregelkarte</li> <li>▶ Berechnen von Standardabweichungen</li> <li>▶ Erstellen von Häufigkeitsverteilungen</li> </ul>

\* in Wochen, im 1. bis 18. Monat 19. bis 36. Monat

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
<b>6 Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 10 Nummer 6)</b>		
a) Informationsquellen auswäh- len, Informationen, auch aus englischsprachigen techni- schen Unterlagen, beschaffen	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lesen der Betriebsanweisungen</li> <li>▶ Beschaffen und Auswerten von Informationen aus dem Internet</li> <li>▶ Lesen von technischen Zeichnungen</li> <li>▶ Nutzen von Stoffdatenbanken, z. B. Campus</li> </ul>
b) Zeichnungsnormung anwen- den		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Drei-Tafel-Ansichten</li> <li>▶ Schnittdarstellungen, Linienstärken</li> <li>▶ Maßstäbe, Bemaßung</li> <li>▶ Schweißsymbole</li> </ul>
c) technische Teil-, Gruppen- und Zusammenbauzeich- nungen lesen sowie Skizzen anfertigen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lesen, von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosionszeichnungen</li> <li>• Werkzeug- und Maschinzeichnungen</li> </ul> </li> <li>▶ Erstellen von fertigungsgerechten Skizzen und Zeichnungen</li> </ul>
d) Maß-, Form- und Lagetole- ranzen sowie Oberflächenzei- chen zuordnen und beachten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Arbeiten mit Tabellenbuch</li> </ul>
e) Stücklisten auswerten und erstellen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erkennen des Materialbedarfs nach Stücklisten</li> <li>▶ Kennzeichnen von Bauteilen in technischer Zeichnung nach Stückliste</li> <li>▶ normgerechtes Eintragen von Stücklisten in Zeichnungen</li> </ul>
f) technische Unterlagen aus- werten und anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Auswerten von Unterlagen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsanweisungen</li> <li>• Wartungsanweisungen</li> <li>• Tabellenbuch</li> <li>• Maschinendaten</li> </ul> </li> </ul>
g) Informationen, auch aus eng- lischsprachigen technischen Unterlagen, bewerten	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sicherheitsdatenblätter, Maschinenbetriebsanleitungen</li> <li>▶ prozessbezogenes Auswählen und Anwenden von Stoff- und Materialdatenblättern sowie Prüfanweisungen</li> <li>▶ Kennen englischer Fachbegriffe zur Anwendung englischsprachiger Sicherheitsdatenblätter oder Stoff- und Materialdatenblätter</li> </ul>
h) Sachverhalte darstellen, Pro- tokolle anfertigen, englische Fachbegriffe in der Kommuni- kation anwenden		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erstellen von Berichten (mündlich und schriftlich)</li> <li>▶ Protokollieren von Besprechungen</li> <li>▶ Festhalten von Arbeitsaufträgen aus Besprechungen (Zuständig- keit, zeitliche Vorgaben)</li> </ul>
<b>7 Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 10 Nummer 7)</b>		
a) Art und Umfang von Aufträgen klären, Besonderheiten und Termine mit vor- und nachge- lagerten Bereichen absprechen	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Entgegennehmen von Arbeitsaufträgen, Stellen von Rückfragen zu Besonderheiten, Absprechen der Maschinenbelegungszeit und Auftragsdurchführung mit Schichtleitern und Schichtleiterinnen</li> <li>▶ Abklären des Personalbedarfs</li> </ul>
b) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheits- technischer, betriebswirt- schaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen; Pla- nungsunterlagen erstellen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erstellen, z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitplan</li> <li>• Personalplan</li> <li>• Ablaufplan</li> </ul> </li> <li>▶ Berücksichtigen, z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften bei der Durchführungsplanung</li> <li>• Umweltvorschriften und Recycling in die Auftragsplanung</li> </ul> </li> </ul>

\* in Wochen, im **1. bis 18. Monat** **19. bis 36. Monat**

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
c) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen; Auftragsabwicklung dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ermitteln der Sicherheits- und Stoffdaten</li> <li>▶ Beachten der Bedienungsanweisungen</li> <li>▶ Nutzen von Tabellenbüchern für Verarbeitungsparameter (Arbeits-temperaturen, Betriebsdrücke)</li> <li>▶ Dokumentieren von Materialverbrauch und Produktionszeiten</li> </ul>
d) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planen und Vorbereiten des Maschinen- und Werkzeugeinsatzes</li> <li>▶ Planen und Vorbereiten der Nutzung von Vor- und Nachfolgeeinrichtungen</li> <li>▶ Vorbereiten des Arbeitsraums und der Arbeitswege unter sicherheitstechnischen Aspekten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluchtwege frei</li> <li>• Löscheinrichtungen vorhanden</li> <li>• persönliche Schutzausrüstung bekannt und vorhanden</li> </ul> </li> </ul>
e) Abweichungen vom Soll-Arbeitsergebnis beurteilen, Informationen für den Arbeitsablauf nutzen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erfassen der Produktionszahlen und Vergleichen mit Sollwerten</li> <li>▶ Notieren und Begründen von Abweichungen</li> <li>▶ Auswerten von Störungen im Ablauf und Nutzen der Ergebnisse zur Optimierung der Abläufe</li> <li>▶ Anwenden von Methoden des Zeitmanagements</li> </ul>
f) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung funktionaler, fertigungstechnischer, wirtschaftlicher und personeller Gesichtspunkte planen und durchführen; Arbeitsergebnisse dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Auftragsannahme</li> <li>▶ Auftragsprüfung anhand von Stoffdaten oder technischer Zeichnung</li> <li>▶ Feststellen des Arbeits- und Personalbedarfs</li> <li>▶ Erstellen einer auftragsbezogenen Materialbedarfsplanung</li> <li>▶ Dokumentieren der Auftragsdurchführung</li> </ul>
g) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte festlegen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Abstimmen des Materialbedarfs mit Einkauf und Logistik</li> <li>▶ Abstimmen des Arbeits- und Personalbedarfs mit dem/der Schichtführer/-in/Maschinenführer/-in, Vorbereiten von Halbzeug- und Produktlagerung</li> <li>▶ Überprüfen der Sicherheitsmaßnahmen und Freigeben der Maschinen und Anlagen</li> <li>▶ Vermeiden von Materialverlusten, z. B. bei Vorproduktaufbereitung und Rückführung von Materialabschnitten in den Produktionsprozess</li> </ul>
h) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vergeben von Teilaufträgen, z. B. Materialbereitstellung für den Werkzeugeinbau oder Materialabtransport</li> <li>▶ Materialeinlagerung</li> <li>▶ Überprüfen der Durchführung von Teilaufträgen vor und während der Auftragsdurchführung</li> </ul>
i) Arbeitsschritte unter Berücksichtigung funktionaler und fertigungstechnischer Gesichtspunkte festlegen		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Festlegen des Maschinen- und Werkzeugeinsatzes</li> <li>▶ Sicherstellen der Materialzufuhr</li> <li>▶ Vorbereiten der Nachfolgeeinrichtungen</li> </ul>

### Weitere Informationen:

- Standardberufsbildpositionen  
[<https://www.bibb.de/de/134898.php>]

---

## 3 Neue Zusatzqualifikationen

Zusatzqualifikationen sollen einen Rahmen für weiterführende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten schaffen. Sie wurden entwickelt, um den Anforderungen der Digitalisierung und den Herausforderungen von Industrie 4.0 gerecht zu werden. Diese optional wählbaren Module wurden bei der Novellierung des Berufsbildungsgesetzes 2005 eingeführt und gehören nicht zu den Mindestinhalten eines Ausbildungsberufes. Ob eine Zusatzqualifikation angeboten wird, ist eine Entscheidung des Ausbildungsbetriebes. Für den Beruf des Kunststoff- und Kautschuktechnologen/der Kunststoff- und Kautschuktechnologin wurden folgende Zusatzqualifikationen aufgenommen:

- ▶ Additive Fertigungsverfahren,
- ▶ Prozessintegration.

„Additive Fertigungsverfahren“ werden in der kunststoffverarbeitenden Industrie immer häufiger eingesetzt. Diese Fertigungsmethode dient nicht nur der Herstellung von Prototy-

pen, sondern wird auch für die Produktion von Serienteilen verwendet, wobei hauptsächlich Bauteile aus Kunststoff hergestellt werden. Hauptgründe für die immer häufigere Nutzung dieser Technologie sind Kostensenkung sowie innovative Produkte. Unterschiedlichste Formen und Größen sind damit umsetzbar, sodass komplexe Geometrien mit überschaubarem Aufwand und überschaubaren Kosten hergestellt werden können. Ähnlich wie bei anderen kunststoffverarbeitenden Verfahren können über das Material die technologischen und mechanischen Eigenschaften optimal beeinflusst werden.

Durch die Zusatzqualifikation „Prozessintegration“ sind neue oder ergänzende Elemente in den Bereich der Steuerung von komplexen mechatronischen Systemen aufgenommen worden. Neben den Spezialisten und Spezialistinnen aus dem Bereich Elektronik und Informatik ist auch das Wissen zu Prozessen und Material zu beachten. Die beteiligten Fachkräfte müssen sich nicht nur für unterschiedliche Arbeitsaufgaben miteinander abstimmen, sondern auch die spezifischen Programmiersprachen berücksichtigen.

### 3.1 Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“

\* in Wochen

Teil der Zusatzqualifikation/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richt- werte*
<b>1 Modellieren von Bauteilen</b>		<b>8</b>
a) Bauteile durch Programme zum computergestützten Konstruieren (CAD) erstellen		
b) für digitale 3-D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Festlegen der Abhängigkeiten für Maße, Lage und Toleranzen – statt konkreter Werte</li> </ul>	
c) Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten, Gestaltungsmöglichkeiten nutzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produkte, die spanend nicht herstellbar sind, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Dreiecksbohrungen“</li> <li>• innenliegende Kühlkanäle</li> <li>• „Bohrung um die Ecke“</li> </ul> </li> <li>▶ Printability-Check:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen der Bauteile auf grundsätzliche Fertigbarkeit</li> <li>• Optimieren von Druck-Performance und Qualität</li> </ul> </li> </ul>	
<b>2 Vorbereiten von additiver Fertigung</b>		
a) Verfahren zur additiven Fertigung auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Auswählen des Materials unter Berücksichtigung technologischer Anforderungen wie Zugfestigkeit, Korrosionsfestigkeit, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoff</li> <li>• Metall</li> <li>• Verbundstoffe – Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK)</li> </ul> </li> <li>▶ Festlegen der Maschine</li> <li>▶ Festlegen des Verfahrens</li> <li>▶ Beachten, z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auffüllgrad</li> <li>• Dichtheitsprüfung</li> <li>• Flächenübergängen</li> </ul> </li> </ul>	
b) 3-D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufbereiten von 3D-CAD-Modellen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenaufmaße</li> <li>• Verkleinern von Bohrungen</li> <li>• Werkzeugmaschinen-Aufspannungen</li> </ul> </li> <li>▶ Stützgeometrie für Metall- oder Kunststoffteile, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Point</li> <li>• Line</li> <li>• Gusset</li> <li>• Web</li> <li>• Contur oder Block</li> </ul> </li> </ul>	
c) verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Beachten von Lage, Stützgeometrie und physikalischen Abhängigkeiten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur</li> <li>• Druckgeschwindigkeit</li> <li>• Trocknungszeiten</li> </ul> </li> <li>▶ Berücksichtigen maschinenspezifischer Besonderheiten</li> <li>▶ Fertigungssimulation</li> </ul>	

\* in Wochen

Teil der Zusatzqualifikation/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richt- werte*
d) Maschine zur Herstellung einrichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Beachten der Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit Roh- und Restmaterialien</li> <li>▶ optimale Ausrichtung, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenqualität</li> <li>• Bauteilgenauigkeit</li> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> </ul> </li> <li>▶ Optimieren der Bauteileorientierung</li> <li>▶ Beachten der Bauraumaufteilung bei gleichzeitiger Fertigung von mehreren Bauteilen (Packaging/Nesting)</li> <li>▶ Berücksichtigen der Maschinen-Kinematik</li> </ul>	
<b>3 Additives Fertigen von Produkten</b>		
a) additive Fertigungsverfahren anwenden, Probebauteile erstellen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Beachten der Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit Roh- und Restmaterialien</li> <li>▶ Festlegen und Abgleichen von Bewertungskriterien</li> </ul>	
b) Prozessparameter anpassen und optimieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Temperatur</li> <li>▶ Druckgeschwindigkeit</li> <li>▶ Wand- und Schichtdicke</li> <li>▶ Einflussgrößen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• inhomogene Temperaturverteilung</li> <li>• Materialverzug</li> <li>• Ausführung von Stützkonstruktionen</li> </ul> </li> </ul>	
c) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Soll-Ist-Abgleich, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen von relevanten Maßen</li> <li>• Stichprobenmessung</li> <li>• Einsetzen von Prüfmitteln</li> </ul> </li> </ul>	
d) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Identifizieren von Maschinenfehlfunktionen</li> <li>▶ Identifizieren von Materialmängeln</li> <li>▶ Erkennen von Fehlern in der Materialmischung</li> <li>▶ Durchführen der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)</li> </ul>	
e) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen, technische Dokumentationen sichern	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fehlerstammbaum</li> <li>▶ Versionsmanagement</li> </ul>	
f) verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten		

Beispiel für ein betriebliches Projekt: Lehre für Prickrad

**Aufgabenstellung:**  
Herstellung einer Lehre für Pickräder nach Zeichnung

**Informieren**

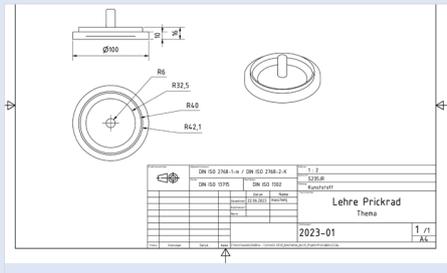


Abbildung 5: Kundenzeichnung  
(Quelle: Continental AG)

- ▶ Beschaffen, Prüfen und Umsetzen auftragsspezifischer Anforderungen und Beschaffen von Informationen
- ▶ Material definieren
- ▶ Festlegen der Art der Beanspruchung
- ▶ Definieren der Farbe
- ▶ Sichten und Prüfen der Zeichnung
- ▶ Prüfen und Auswerten des Maschinen- und Werkstattbelegungsplans

**Planen**

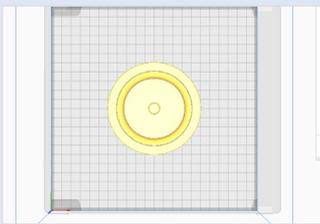


Abbildung 6: Ansicht in der Slicer Software  
(Quelle: Continental AG)

- ▶ Prüfen und Darstellen der Lösungsvarianten in Abhängigkeit vom Fertigungsverfahren und Vergleichen im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit
- ▶ Bestimmen der infrage kommenden Gestaltungsmöglichkeiten für die additive Fertigung
- ▶ Erstellen einer schriftlichen Stückliste und eines Arbeitsplans:
  - Bestimmen der Werk- und Hilfsstoffe
  - Festlegen der Reihenfolge der Arbeitsschritte
- ▶ Übernehmen des Zeit- und Materialbedarfs aus der Slicer Software
- ▶ Überprüfung sollte nach der ersten Fertigung erfolgen

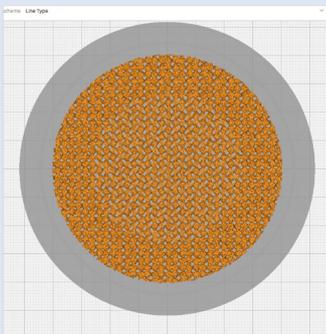


Abbildung 7: Füllstruktur Beispiel 1  
(Quelle: Continental AG)

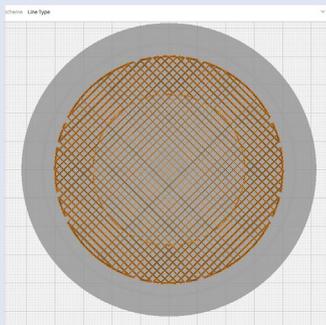
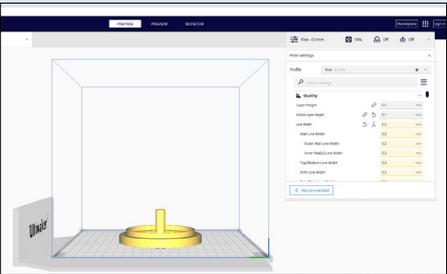
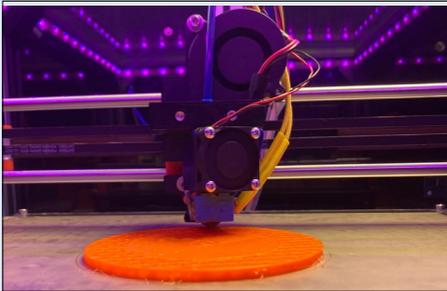


Abbildung 8: Füllstruktur Beispiel 2  
(Quelle: Continental AG)

Entscheiden	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ endgültige Entscheidung über Material, Prozessparameter und Struktur des 3D-Druckes</li> </ul>
Durchführen	
 <p>Abbildung 9: 3D-Ansicht in der Slicer Software (Quelle: Continental AG)</p>  <p>Abbildung 10: Herstellungsprozess im 3D-Drucker (Quelle: Continental AG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ selbstständige Umsetzung der erarbeiteten Planung</li> <li>▶ Erstellen eines 3D-Modells anhand der Zeichnung</li> <li>▶ als parametrischen Datensatz im Rahmen des Änderungsmanagements sichern</li> <li>▶ Umsetzen der Gestaltungsmöglichkeiten des additiven Fertigungsverfahrens, z. B.:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wandstärke</li> <li>• Füllstrukturen</li> <li>• Stützkonturen</li> </ul> </li> <li>▶ Konvertieren und Anpassen des Datensatzes, z. B.:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schichtdicke</li> <li>• Vorschubgeschwindigkeiten</li> <li>• Deck- und Wandflächen der Layer</li> </ul> </li> <li>▶ Bestücken des 3D-Druckers mit dem passenden Filament</li> <li>▶ Kalibrieren der Tischhöhe</li> <li>▶ Vorbereiten des Druckbereiches</li> <li>▶ Durchführen eines Probedrucks (spezielle Setup-Programme nutzen)</li> <li>▶ nach erfolgreichem Probedruck das Werkstück laden und fertigen</li> <li>▶ Einhalten der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes entsprechend den Vorgaben</li> </ul>
Kontrollieren	
 <p>Abbildung 11: Kontrolle des Werkstückes nach Zeichnung (Quelle: Continental AG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kontrollieren, Überwachen und Protokollieren des Fertigungsprozesses</li> <li>▶ bei Fehlfertigung den Prozess sofort unterbrechen</li> <li>▶ Dokumentieren der Korrekturmaßnahmen</li> <li>▶ Lösen des fertigen Werkstücks vom Drucktisch, Entfernen der Stützkonturen und fachgerechte Entsorgung</li> <li>▶ Kontrolle des Werkstücks</li> <li>▶ eventuelle Nachbehandlungen der Oberflächen</li> <li>▶ Vermessen des Werkstücks und Vermerken im entsprechenden Messprotokoll</li> </ul>
Bewerten	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Abschluss des Arbeitsprozesses durch die Bewertung der Ergebnisse und des Bearbeitungsprozesses</li> <li>▶ Analyse von Verbesserungspotenzialen</li> <li>▶ abschließende Dokumentation aller Produkt- und Prozessparameter zur Reproduzierbarkeit</li> </ul>

### 3.2 Zusatzqualifikation „Prozessintegration“

\* in Wochen

Teil der Zusatzqualifikation/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richt- werte*
<b>1 Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen</b>		
a) Produktionsprozesse analysieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Analysieren der vor- und nachgelagerten Schritte</li> <li>▶ Beschreiben von Einflussgrößen und deren Auswirkungen</li> <li>▶ Schnittstellen-Analyse</li> <li>▶ Ermitteln des Ist-Zustands</li> </ul>	
b) Anpassung der Produktion sowie der Handhabungs-, Transport- oder Identifikationssysteme planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verändern des Prozesses, z. B. Varianten des Produkts durch Material-, Form-, Stückzahländerung</li> <li>▶ Integrieren von neuen Typen, Produktionsverfahren, Varianten in bestehenden Prozessen</li> </ul>	
c) Prozessänderungen planen und hinsichtlich vor- und nachgelagerter Bereiche bewerten sowie die Zuständigkeiten im Team abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ändern von Vorrichtungen, Taktzeiten</li> <li>▶ Planen der Logistik</li> <li>▶ Bewerten von Schnittstellen</li> <li>▶ Definieren und Abgrenzen von Zuständigkeiten im interdisziplinären Team</li> </ul>	
d) Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Beachten, z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE-Konformität</li> <li>• elektromagnetischer Verträglichkeit</li> <li>• Gefährdungsbeurteilung</li> <li>• Herstellervorschriften</li> <li>• Produktspezifikationen</li> </ul> </li> <li>▶ Einbeziehen von Sachverständigen</li> </ul>	
<b>2 Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen</b>		<b>8</b>
a) geplante Prozessabläufe simulieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Simulationsprogramm, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungssimulation (Roboter)</li> <li>• Kollisionsprüfung</li> </ul> </li> <li>▶ Handbetrieb, z. B. den Portallader über ein Human Machine Interface (HMI) per Hand steuern</li> </ul>	
b) Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ mechanisches Umbauen und Anpassen von Sensoren/Aktoren</li> <li>▶ Abstimmung im interdisziplinären Team</li> </ul>	
c) Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anpassen von Programmen</li> </ul>	
<b>3 Erproben von Produktionsprozessen</b>		
a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe und Fertigungsparameter erproben	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Durchführen des Testbetriebs</li> </ul>	
b) Gesamtprozess kontrollieren, überwachen und protokollieren und prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mitwirken bei der Qualitätssicherung, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Feststellen der Maschinen- und Prozessfähigkeit</li> </ul> </li> </ul>	

\* in Wochen

Teil der Zusatzqualifikation/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richt- werte*
c) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Identifizieren von Maschinenfehlfunktionen</li> <li>▶ Identifizieren von Prozessfehlern</li> <li>▶ Durchführen der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)</li> </ul>	
d) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dokumentieren und Sichern von Programmen und Parametern</li> <li>▶ Aktualisieren der Zeichnungsversionen</li> </ul>	
e) Prozessvorschriften erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erstellen von Arbeitsanweisungen</li> <li>▶ Veranlassen der Prozessfreigabe</li> </ul>	

### 3.3 Prüfung der Zusatzqualifikationen

Da es sich bei den Zusatzqualifikationen, wie oben erwähnt, nicht um Mindestausbildungsinhalte handelt, müssen die Zusatzqualifikationen, sofern sie vom Ausbildungsbetrieb angeboten werden, gesondert geprüft und bescheinigt werden. Die zuständige Stelle beruft hierfür entsprechende Prüfer/-innen gemäß den Vorgaben des BBiG.

#### Prüfung der Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“

**In der Prüfung der Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,**

1. parametrische 3-D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
2. additive Fertigungsanlagen einzurichten und zu betreiben sowie
3. die Qualität der Produkte zu prüfen und zu sichern.

Prüfungsinstrumente	Prüfungsdetails
Fallbezogenes Fachgespräch	höchstens 20 Minuten
Praxisbezogene Aufgabe Report	zur Vorbereitung des Fachgesprächs, Durchführung im Ausbildungsbetrieb Beschreibung von Zielsetzung, Planung, Vorgehen und Ergebnis der praxisbezogenen Aufgabe (höchstens 3 Seiten)
ergänzende Anlage	Visualisierungen zur praxisbezogenen Aufgabe (höchstens 5 Seiten)

#### Prüfung der Zusatzqualifikation „Prozessintegration“

**In der Prüfung der Zusatzqualifikation „Prozessintegration“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,**

1. digital vernetzte Produktionsprozesse zu analysieren sowie deren technische und organisatorische Schnittstellen zu klären, zu bewerten und zu dokumentieren,
2. Maßnahmen zur Prozessintegration zu erarbeiten, zu bewerten, abzustimmen und zu dokumentieren sowie Änderungen einzupflegen sowie
3. den Gesamtprozess zu testen und Prozessdaten zu dokumentieren.

Prüfungsinstrumente	Prüfungsdetails
Fallbezogenes Fachgespräch	höchstens 20 Minuten
Praxisbezogene Aufgabe Report	zur Vorbereitung des Fachgesprächs, Durchführung im Ausbildungsbetrieb Beschreibung von Zielsetzung, Planung, Vorgehen und Ergebnis der praxisbezogenen Aufgabe (höchstens 3 Seiten)
ergänzende Anlage	Visualisierungen zur praxisbezogenen Aufgabe (höchstens 5 Seiten)

## 4 Weiterführende Informationen

### Links

#### Kunststoff- und Kautschuktechnologie und Kunststoff- und Kautschuktechnologin

Der Beruf auf einen Blick	<a href="https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23">https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23</a>
Ausbildungsordnung	<a href="https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/VO_Kunststoff_und_Kautschuktechnologie_2023.pdf">https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/VO_Kunststoff_und_Kautschuktechnologie_2023.pdf</a>
Rahmenlehrplan (KMK)	<a href="https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene">https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene</a>
Zeugniserläuterungen	<a href="https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23">https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/kukau23</a>

#### Ausbildung und Beruf

AusbildungPlus – Portal für duales Studium und Zusatzqualifikationen in der beruflichen Erstausbildung	<a href="https://www.bibb.de/ausbildungplus/de/index.php">https://www.bibb.de/ausbildungplus/de/index.php</a>
Allianz für Aus- und Weiterbildung (BMWK)	<a href="https://www.aus-und-weiterbildungsallianz.de">https://www.aus-und-weiterbildungsallianz.de</a>
Für Ausbilderinnen und Ausbilder (DIHK-Gesellschaft für berufliche Bildung)	<a href="https://www.dihk-bildungs-gmbh.de/ausbildung/fuer-ausbilder">https://www.dihk-bildungs-gmbh.de/ausbildung/fuer-ausbilder</a>
Ausbildungsbetrieb werden – Handreichung für Erstausbildende	<a href="https://special-craft.de/wp-content/uploads/2021/12/Ausbildungsbetrieb_werden.pdf">https://special-craft.de/wp-content/uploads/2021/12/Ausbildungsbetrieb_werden.pdf</a>
Auslandspraktikum in der Ausbildung	<a href="https://www.meinauslandspraktikum.de">https://www.meinauslandspraktikum.de</a>
Berufe TV (Bundesagentur für Arbeit)	<a href="http://www.berufe.tv">http://www.berufe.tv</a>
Berufsbildung ohne Grenzen: Auslandspraktikum für Auszubildende & Fachkräfte	<a href="https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de">https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de</a>
Bundesagentur für Arbeit „Berufenet“	<a href="https://berufenet.arbeitsagentur.de">https://berufenet.arbeitsagentur.de</a>
Forum für AusbilderInnen	<a href="https://www.foraus.de">https://www.foraus.de</a>
„Ich mach's“ – Kurzfilme zu Ausbildungsberufen	<a href="https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs">https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs</a>
InnoVET!	<a href="https://www.inno-vet.de/innovet/de/home/home_node.html">https://www.inno-vet.de/innovet/de/home/home_node.html</a>
Jobstarter	<a href="https://www.jobstarter.de/jobstarter/de/home/home_node.html">https://www.jobstarter.de/jobstarter/de/home/home_node.html</a>
komm, mach MINT	<a href="https://www.komm-mach-mint.de">https://www.komm-mach-mint.de</a>
Kooperation der Lernorte (BWP 4/2020)	<a href="https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/bwp/show/16766">https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/bwp/show/16766</a>

Lernortkooperation in der beruflichen Bildung

[https://www.foraus.de/de/foraus\\_107679.php](https://www.foraus.de/de/foraus_107679.php)

Profilehrkraft Berufsschule (BDA)

<https://www.profilehrkraft.de/profilehrkraft-berufsschule>

Stark für Ausbildung – Gute Ausbildung gibt Chancen (DIHK-Bildungs-gGmbH und ZWH)

<https://www.stark-fuer-ausbildung.de>

*überaus* – Fachstelle Übergänge in Ausbildung und Beruf

<https://www.ueberaus.de>

WorldSkills Germany

<https://www.worldskillsgermany.com/de>

### Digitalisierung

Den digitalen Wandel gestalten

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung>

Digitaler Wandel und Ausbildung

<https://www.jobstarter.de/arbeitshilfe-digitaler-wandel>

Digitalisierung der Arbeitswelt (BIBB)

<https://www.berufsbildungvierpunktnull.de>

Digitalisierung der Arbeits- und Berufswelt

[https://www.foraus.de/de/foraus\\_107718.php](https://www.foraus.de/de/foraus_107718.php)

Erklärfilme zur Berufsausbildung 4.0

[https://www.foraus.de/de/foraus\\_107669.php](https://www.foraus.de/de/foraus_107669.php)

Medien- und IT-Kompetenz für Ausbildungspersonal (MIKA)

<https://www.foraus.de/de/themen/medien-und-it-kompetenz-fuer-ausbildungspersonal-mika-119648.php>

Plattform Industrie 4.0 (BMWK und BMBF)

<https://www.plattform-i40.de>

Qualifizierung digital (BMBF)

<https://www.qualifizierungdigital.de>

### Nachhaltigkeit

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Modellversuche

<https://www.bibb.de/de/33716.php>

BWP 3/2021 Nachhaltigkeit

<https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/17284>

iBBNE – Indikatoren Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung

<https://www.bibb.de/de/100658.php>

Klimaschutzplan 2050

<https://www.ifok.de/blog/klimaschutzplan-2050>

Materialien aus den Modellversuchen BBNE 2015–2019

<https://www.bibb.de/de/85132.php>

Nachhaltigkeit 360° in der Beruflichen Bildung

[https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/bne\\_handreichungen-bildungsber-tigkeit\\_berufliche-bildung\\_web.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/bne_handreichungen-bildungsber-tigkeit_berufliche-bildung_web.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

## Prüfungswesen

PAL – Prüfungsaufgaben- und Lehrmittel-  
entwicklungsstelle

<https://www.ihk-pal.de>

Prüferportal

<https://www.prueferportal.org>

Prüferportal: Zuständige Stellen

[https://www.prueferportal.org/de/prueferportal\\_67896.php](https://www.prueferportal.org/de/prueferportal_67896.php)

Prüf mit! (ver.di)

<https://www.pruef-mit.de>

## Vorgaben und Vorlagen

Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)

[https://www.foraus.de/de/foraus\\_107741.php](https://www.foraus.de/de/foraus_107741.php)

Ausbildungsvertragsmuster

<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA115.pdf>

Berufsbildungsgesetz (BBiG)

[https://www.gesetze-im-internet.de/bbig\\_2005/BBiG.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/BBiG.pdf)

Beschlüsse und Empfehlungen des  
BIBB-Hauptausschusses

<https://www.bibb.de/de/11703.php>

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

<https://www.dqr.de>

Europass-Zeugnis erläuterungen

<https://www.europass-info.de/bildungseinrichtungen/europass-zeugniser-laeterungen>

Standardberufsbildpositionen  
(modernisiert 2021)

<https://www.bibb.de/de/134898.php>

## Publikationen

**BMBF** (Suche mittels Eingabe des Titels):

- ▶ Ausbilden für die Wirtschaft 4.0
- ▶ Ausbildung und Beruf – Rechte und Pflichten während der Berufsausbildung
- ▶ Ausbildung im digitalen Wandel
- ▶ AusbildungWeltweit fördert dein Auslandspraktikum
- ▶ Berufsausbildung in Teilzeit
- ▶ Berufsbildungsforschung (Reihe)
- ▶ Bildung vernetzt. Integration gestärkt.
- ▶ Die überbetriebliche Ausbildung digital voranbringen
- ▶ eQualification 2021
- ▶ Gemeinsam mit Partnern ausbilden – Verbundausbildung
- ▶ Nachhaltigkeit im Berufsalltag
- ▶ Nachhaltigkeit im Handel(n)
- ▶ Überbetriebliche Berufsbildungsstätten
- ▶ Von der beruflichen Schule in die Welt

[https://www.bmbf.de/SiteGlobals/Forms/bmbf/suche/publikationen/suche\\_formular.html?nn=49194&cl2LanguageEnts\\_Sprache=deutsch](https://www.bmbf.de/SiteGlobals/Forms/bmbf/suche/publikationen/suche_formular.html?nn=49194&cl2LanguageEnts_Sprache=deutsch)

### **BIBB**

Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen

<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/8269>

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung, Modellversuche 2010–2013: Erkenntnisse, Schlussfolgerungen und Ausblicke

<https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/7453>

Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)

<https://www.bwp-zeitschrift.de>

Die modernisierten Standardberufsbildpositionen anerkannter Ausbildungsberufe

<https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/17281>

Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung

<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/9412>

Förderung nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzentwicklung

<https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/17097>

Gestaltung nachhaltiger Lernorte

<https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16691>

Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung

<https://www.bibb.de/datenreport/de/2019/101371.php>

Lernortkooperation in der beruflichen Bildung

[https://www.foraus.de/dokumente/ablage/2023\\_Lernortkooperation.pdf](https://www.foraus.de/dokumente/ablage/2023_Lernortkooperation.pdf)

Prüfungen in der dualen Berufsausbildung

<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/8276>

Zusatzqualifikationen in Zahlen 2021 (AusbildungPlus, BIBB)

<https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/18196>

## Adressen

### Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Tel.: 0228 | 107 0  
<https://www.bibb.de>



### Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Heinemannstraße 2 und 6  
53175 Bonn  
Tel.: 0228 | 99 57 0  
<https://www.bmbf.de>



### Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Scharnhorststraße 34-37  
10115 Berlin  
Tel.: 030 | 18 615 0  
<https://www.bmwk.de>



### Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)

Taubenstraße 10  
10117 Berlin  
Tel.: 030 | 25 418 0  
<https://www.kmk.org>



### Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung e. V. (KWB)

Simrockstraße 13  
53113 Bonn  
Tel.: 0228 | 91 523 0  
<https://www.kwb-berufsbildung.de>



### Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)

Henriette-Herz-Platz  
10178 Berlin  
Tel.: 030 | 240 60 0  
<https://www.dgb.de>



### Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK)

Breite Straße 29  
10178 Berlin  
Tel.: 030 | 20 308 0  
<https://www.dihk.de>



### Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie und Energie (IG BCE)

Königsworther Platz 6  
30167 Hannover  
Tel.: 0511 | 76310  
<https://igbce.de>



### Bundesarbeitgeberverband Chemie e. V. (BAVC)

Abraham-Lincoln-Straße 24  
65189 Wiesbaden  
Tel.: 0611 | 778812-0  
<https://www.bavc.de>



### **IG Metall**

Wilhelm-Lauschner-Straße 79  
60329 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 | 2425310  
<https://www.igmetall.de>



### **Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e. V. (GKV)**

Kaiser-Friedrich-Promenade 43  
61348 Bad Homburg  
Tel.: 06172 | 926661  
<https://www.gkv.de>



### **Pro-K Industrieverband Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e. V.**

Städelstraße 10  
60596 Frankfurt am Main  
<https://www.pro-kunststoff.de>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bestandsentwicklung Ausbildungsverträge .....	5
Abbildung 2: Ausbildungsverträge beim Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff und Kautschuktechnik nach Fachrichtungen .....	5
Abbildung 3: Mögliche Aufstiegschancen .....	7
Abbildung 4: Übersicht Weiterbildungsmöglichkeiten in der Kunststoffindustrie .....	8
Abbildung 5: Kundenzeichnung .....	30
Abbildung 6: Ansicht in der Slicer Software .....	30
Abbildung 7: Füllstruktur Beispiel 1 .....	30
Abbildung 8: Füllstruktur Beispiel 2 .....	30
Abbildung 9: 3D-Ansicht in der Slicer Software .....	31
Abbildung 10: Herstellungsprozess im 3D-Drucker .....	31
Abbildung 11: Kontrolle des Werkstückes nach Zeichnung .....	31



Umsetzungshilfen der Reihe „AUSBILDUNG GESTALTEN“ unterstützen Ausbilderinnen und Ausbilder, Berufsschullehrerinnen und Berufsschullehrer, Prüferinnen und Prüfer sowie Auszubildende bei einer effizienten und praxisorientierten Planung und Durchführung der Berufsausbildung und der Prüfungen. Die Reihe wird vom Bundesinstitut für Berufsbildung herausgegeben. Die Inhalte werden gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus der Ausbildungspraxis erarbeitet.



Bundesinstitut für Berufsbildung  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

Internet: [www.bibb.de](http://www.bibb.de)

E-Mail: [ausbildung-gestalten@bibb.de](mailto:ausbildung-gestalten@bibb.de)



ISBN 978-3-8474-2875-6



Verlag Barbara Budrich