

Verfahrensmechaniker Glastechnik/ Verfahrensmechanikerin Glastechnik

Verfahrensmechaniker Glastechnik/ Verfahrensmechanikerin Glastechnik

Informationen für

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

Impressum

© 2026 Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung
Friedrich-Ebert-Allee 114–116
53113 Bonn
<https://www.bibb.de>

Konzeption und Redaktion:

Petra Fitzner-Kohn
Bundesinstitut für Berufsbildung
fitzner-kohn@bibb.de

Tanja Weigel
Bundesinstitut für Berufsbildung
weigel@bibb.de

Kerstin Jonas
Bundesinstitut für Berufsbildung
jonas@bibb.de

Autoren/Autorinnen:

Marcel Biermann
Ardagh Glass GmbH, Nienburg
marcel.biermann@ardaghgroup.com

Daniel Reiber
Wiegand Glashüttenwerke GmbH, Steinbach am Wald
daniel.reiber@wiegand-glas.de

Patric Contier
Saint-Gobain Glass, Köln-Porz
patric.contier@saint-gobain.com

Ragnar Theuerjahr
Glasfachschole Zwiesel
ragnar.theuerjahr@glasfachschole-zwiesel.de

Lizenzierung:



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

Weitere Informationen finden Sie 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:0035-1213-2
ISBN: 978-3-8474-2802-2 (Print)
ISBN: 978-3-96208-560-5 (PDF)

Gesamtherstellung:

Verlag Barbara Budrich
Stauffenbergstraße 7
51379 Leverkusen
<https://www.budrich.de>
info@budrich.de

Mit freundlicher Unterstützung von:

Sekretariat der Kultusministerkonferenz, <https://www.kmk.org>
Abbildungen wurden freundlicherweise von Marcel Biermann und Ragnar Theuerjahr 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 Verfahrensmechaniker und Verfahrensmechanikerin Glastechnik 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. Dazu werden praktische Handlungshilfen zur Planung und Durchführung der betrieblichen und schulischen Ausbildung angeboten.

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 Februar 2026
Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser
Präsident Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Informationen zum Ausbildungsberuf	6
1.1 Warum eine Neuordnung?	6
1.2 Was ist neu?	7
1.3 Entwicklung des Berufs	9
1.4 Karriere, Fort- und Weiterbildung	10
2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung	11
2.1 Paragraphen der Ausbildungsordnung	12
2.2 Ausbildungsrahmenplan	22
2.2.1 Zeitliche Richtwerte	23
2.2.2 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan	24
2.3 Betrieblicher Ausbildungsplan	53
2.4 Ausbildungsnachweis	53
2.5 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung	56
2.5.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung	56
2.5.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden	57
2.5.3 Ausbilder/-innen als Lernbegleiter/-innen	58
2.5.4 Feedbackgespräche	58
2.5.5 Checklisten	59
2.6 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung	63
2.7 Praxisbeispiel „Leckageortung“	64
3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung	66
3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte	67
3.2 Rahmenlehrplan	68
3.2.1 Berufsbezogene Vorbemerkungen	68
3.2.2 Übersicht Lernfelder	69
3.3 Lernsituationen	81
4 Prüfungen	85
4.1 Gestreckte Abschlussprüfung	85
4.2 Prüfungsinstrumente	86
4.3 Prüfungsstruktur	89
4.3.1 Teil 1 der Gestreckten Abschlussprüfung	90
4.3.2 Teil 2 der Gestreckten Abschlussprüfung	92
4.4 Beispiele für Prüfungsaufgaben	95
4.5 Checkliste Prüfungsvorbereitung	97
5 Weiterführende Informationen	98
5.1 Wissenswertes	98
5.2 Fachliteratur	104
5.3 Links	105
5.4 Adressen	110



Die berufsbezogenen Inhalte dieser Umsetzungshilfe geben den Sachstand nach abgeschlossener Neuordnung des Berufs 2025 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/verfgl26]



ZUSATZMATERIALIEN ZUM DOWNLOAD

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



[https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/verfgl26?page=3]

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

Verfahrensmechaniker/-innen Glastechnik sind qualifizierte Fachkräfte, die in der industriellen Glasherstellung und -verarbeitung tätig sind. Ihr Aufgabenbereich umfasst die Steuerung und Überwachung komplexer Produktionsanlagen, mit denen aus Rohstoffen wie Quarzsand, Soda und Kalk hochwertige Glasprodukte gefertigt werden. Dazu zählen unter anderem Flachglas für Fenster und Fassaden, Hohlglas wie Flaschen und Trinkgefäße sowie technisches Spezialglas für Anwendungen in der Elektronik oder Medizintechnik.

Im Produktionsprozess sind Verfahrensmechaniker/-innen verantwortlich für das präzise Einstellen und Kontrollieren von Prozessparametern wie Temperatur, Viskosität und Kühlzeiten. Sie bedienen und überwachen automatisierte Anlagen, greifen bei Abweichungen ein und sorgen für einen reibungslosen Ablauf. Ein zentraler Bestandteil ihrer Tätigkeit ist die Qualitätssicherung: Sie prüfen die fertigen Glasprodukte auf Maßhaltigkeit, Oberflächenbeschaffenheit, optische Eigenschaften und mechanische Belastbarkeit.

Darüber hinaus führen sie Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an den Maschinen durch und dokumentieren Produktionsdaten gemäß geltenden Normen und betrieblichen Vorgaben. Auch der Umwelt- und Arbeitsschutz spielt eine wichtige Rolle – insbesondere beim energieeffizienten Betrieb der Schmelzanlagen und beim fachgerechten Umgang mit Altglas und Recyclingmaterialien.

Die Ausbildung zum/zur Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik erfolgt dual im Ausbildungsbetrieb und in der Berufsschule und dauert in der Regel drei Jahre. Sie vermittelt fundierte Kenntnisse in Werkstoffkunde, Steuerungs- und Regelungstechnik, Mess- und Prüftechnik sowie in Sicherheits- und Umweltmanagement. Vorausgesetzt werden technisches Ver-

ständnis, handwerkliches Geschick, ein gutes Auge für Details sowie ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein.

In 2024 wurden bundesweit etwas mehr als 90 neue Ausbildungsverträge für die Ausbildung zum/zur Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik abgeschlossen (s. Abbildung 1).

1.1 Warum eine Neuordnung?

Die modernisierte Verordnung der Berufsausbildung zum/zur Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik berücksichtigt die veränderten Anforderungen der Glasindustrie konsequent. Der Fokus der Ausbildung liegt auf der prozess- und qualitätsorientierten Steuerung moderner Produktionsanlagen. Die Inhalte wurden entsprechend angepasst, sodass die Analyse von Prozessstörungen, die Fehlererkennung bei Glasprodukten sowie das Einleiten geeigneter Korrekturmaßnahmen im Mittelpunkt stehen. Im Vergleich zur vorherigen Ausbildungsordnung wurden die mechatronischen Inhalte reduziert, da sie in der betrieblichen Praxis nicht mehr die gleiche Relevanz besitzen. Insbesondere Tätigkeiten im Bereich der Elektrotechnik, die zuvor Bestandteil der Ausbildung waren, werden zukünftig nicht mehr ausgeführt oder sind aus rechtlichen Gründen nicht mehr zulässig. Ein wesentliches Element der Neuordnung war die Einführung von zwei spezifischen Einsatzgebieten: „Flachglas“ und „Hohlglas“. Diese Differenzierung ermöglicht eine gezielte Vermittlung von Kompetenzen, die den jeweiligen Produktionsprozessen und Anforderungen der Glasherstellung entsprechen. Dadurch wird die Ausbildung praxisnäher und besser auf die realen betrieblichen Abläufe abgestimmt.

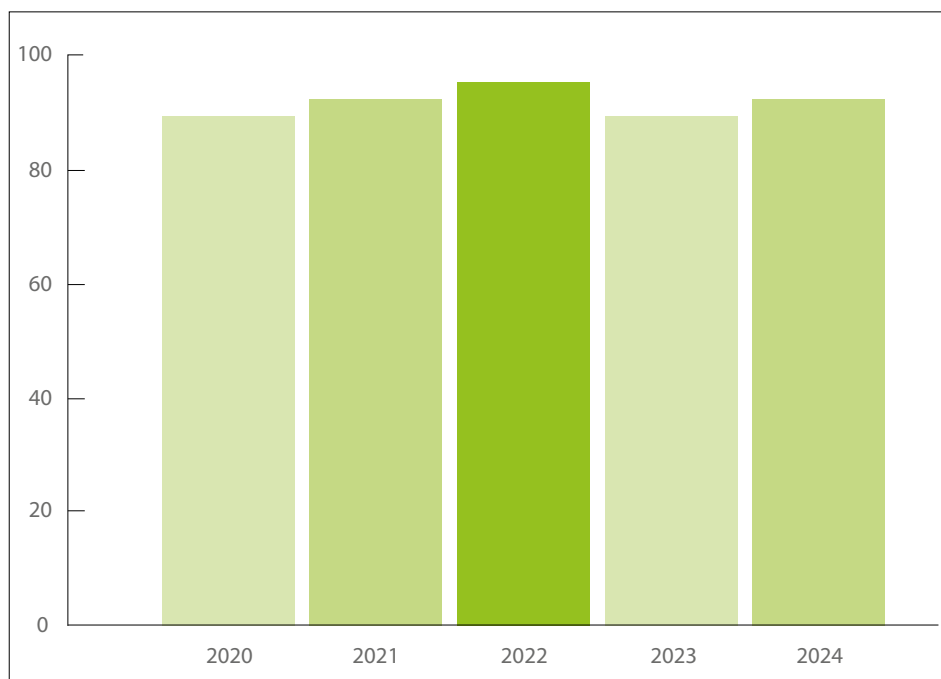


Abbildung 1: Ausbildungszahlen Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik 2020 bis 2024 (Quelle: Datensystem Auszubildende (DAZUBI), BIBB)

1.2 Was ist neu?

Im Zuge der Neuordnung der Ausbildung zum/zur Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik wurde das Berufsbild klar strukturiert und an die aktuellen Anforderungen der Glasindustrie angepasst. Die Ausbildungsinhalte gliedern sich nun in zwei zentrale Bereiche: Schmelzen und Verarbeiten. Diese Aufteilung orientiert sich an den realen Produktionsprozessen und ermöglicht eine gezielte Vermittlung von Kompetenzen entlang der Wertschöpfungskette. Im Bereich Schmelzen stehen die Vorbereitung der Rohstoffe, die Steuerung der Schmelzprozesse sowie die Überwachung der Schmelzöfen im Vordergrund. Die Auszubildenden lernen, wie sie Prozessparameter wie Temperatur und Viskosität kontrollieren und die Qualität des flüssigen Glases sicherstellen. Der Bereich Verarbeiten umfasst die Formgebung, Kühlung, Nachbearbeitung und Qualitätskontrolle der Glasprodukte. Hier liegt der Fokus auf der Bedienung und Überwachung von Verarbeitungsanlagen sowie der Analyse und Behebung von Produktfehlern.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Neuordnung war die Einführung der „Gestreckten Abschlussprüfung“, die sich aus zwei zeitlich getrennten Prüfungsteilen zusammensetzt. Der erste Teil findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt und bewertet grundlegende berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Der zweite Teil erfolgt am Ende der Ausbildung und umfasst komplexe Aufgabenstellungen entlang der gesamten Prozesskette. Diese Prüfungsform ermöglicht eine praxisnahe und kontinuierliche Bewertung der beruflichen Handlungskompetenz und fördert die nachhaltige Lernentwicklung.

Zudem wurde die Vermittlung allgemeiner technischer Inhalte über die gesamte Ausbildungszeit hinweg neu strukturiert. Technologische Grundlagen wie Werkstoffkunde, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Sicherheits- und Umweltaspekte werden nun so vermittelt, dass sie gezielt auf die jeweiligen betrieblichen Anforderungen und Lernphasen der Auszubildenden abgestimmt sind. Dadurch wird eine bessere Verzahnung von Theorie und Praxis erreicht und die Ausbildungsqualität nachhaltig verbessert.

Die Änderungen im Überblick

	2000 bis Juli 2026	seit 1. August 2026
Berufsbezeichnung	Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik	Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik
Ausbildungsdauer	3 Jahre	3 Jahre
Ausbildungsrahmenplan	Integrativ zu vermittelnde und berufsprofilgebende Berufsbildpositionen (20 BBP)	Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (11 BBP)
		Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (5 BBP)
	Beispiele alter BBP (zeitliche Richtwerte 1. Hälfte/2. Hälfte):	Vergleichbare neue BBP (zeitliche Richtwerte 1. Hälfte/2. Hälfte):
	§ 3 Absatz 1 Nummer 1 „Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht“ (während der gesamten Ausbildung)	§ 4 Absatz 3 Nummer 1 „Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht“ (Abschnitt B – während der gesamten Ausbildung)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 2 „Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes“ (während der gesamten Ausbildung)	
	§ 3 Absatz 1 Nummer 3 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit“ (während der gesamten Ausbildung)	§ 4 Absatz 3 Nummer 2 „Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“ (Abschnitt B – während der gesamten Ausbildung)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 4 „Umweltschutz“ (während der gesamten Ausbildung)	§ 4 Absatz 3 Nummer 3 „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ (Abschnitt B – während der gesamten Ausbildung)

	2000 bis Juli 2026	seit 1. August 2026
	§ 3 Absatz 1 Nummer 5 „Qualitätsmanagement“ (6/6)	§ 4 Absatz 2 Nummer 14 „Analysieren von Glasfehlern und Einleiten von Maßnahmen zur Fehlervermeidung“ (Abschnitt A – 0/6), § 4 Absatz 3 Nummer 5 „Anwenden von Qualitätsmanagement“ (4/2)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 6 „Arbeitsvorbereitung“ (5/0)	§ 4 Absatz 2 Nummer 1 „Planen und Optimieren von Produktions- und Arbeitsabläufen“ (Abschnitt A – 6/8), § 4 Absatz 2 Nummer 5 „Bereitstellen von Betriebsmitteln“ (Abschnitt A – 4/0)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 7 „betriebliche und technische Kommunikation“ (5/0)	§ 4 Absatz 2 Nummer 2 „Anwenden betrieblicher und technischer Kommunikation“ (Abschnitt A – 10/0), § 4 Absatz 3 Nummer 4 „digitalisierte Arbeitswelt“ (Abschnitt B – während der gesamten Ausbildung)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 8 „Teamarbeit“ (2/4)	
	§ 3 Absatz 1 Nummer 9 „Verfahren der Glasherstellung und -weiterverarbeitung“ (8/8)	§ 4 Absatz 2 Nummer 3 „Anwenden, Überwachen und Sicherstellen von Verfahren der Glaserzeugung, der Glasherstellung und der Glasweiterverarbeitung“ (Abschnitt A – 4/10), § 4 Absatz 2 Nummer 13 „Bedienen, Steuern und Regeln von Produktionsanlagen“ (Abschnitt A – 4/16)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 10 „Transport und Lagerung“ (0/2)	§ 4 Absatz 2 Nummer 4 „Transportieren und Lagern von Roh- und Hilfsstoffen sowie von Glaserzeugnissen“ (Abschnitt A – 4/4)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 11 „Metallbearbeitung“ (12/0)	§ 4 Absatz 2 Nummer 7 „Anwenden von manuellen und maschinellen Verfahren zur Metallbearbeitung“ (Abschnitt A – 8/0)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 12 „Elektrotechnik“ (6/0)	§ 4 Absatz 2 Nummer 8 „Anwenden von elektrotechnischen Grundkenntnissen sowie Erkennen elektrischer Gefahren und Einleiten von Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung“ (Abschnitt A – 0/4)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 13 „Montieren von Bauteilen und Baugruppen einschließlich Funktionsprüfung“ (6/6)	§ 4 Absatz 2 Nummer 9 „Montieren von Baugruppen und Komponenten sowie Durchführen der Funktionsprüfungen“ (Abschnitt A – 6/0)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 14 „Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Anlagen“ (4/4)	§ 4 Absatz 2 Nummer 6 „Warten und Pflegen von Betriebsmitteln in der laufenden Produktion“ (Abschnitt A – 4/6), § 4 Absatz 2 Nummer 10 „Überprüfen von Betriebsmitteln im Wartungszustand sowie Durchführen und Veranlassen von Instandhaltungsarbeiten“ (Abschnitt A – 12/6)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 15 „Mess- und Steuerungstechnik“ (6/6)	§ 4 Absatz 2 Nummer 11 „Anwenden von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik“ (Abschnitt A – 4/4)
	§ 3 Absatz 1 Nummer 16 „Regelungstechnik“ (4/6)	

	2000 bis Juli 2026	seit 1. August 2026
	§ 3 Absatz 1 Nummer 17 „Einrichten und Umrüsten von Maschinen, Systemen und Produktionsanlagen“ (8/8) § 3 Absatz 1 Satz 18 „Herstellen der Betriebsbereitschaft von Produktionsanlagen“ (0/8) § 3 Absatz 1 Nummer 19 „Bedienen, Steuern und Regeln von Produktionsanlagen; Überwachen des Produktionsablaufes“ (0/14) § 3 Absatz 1 Nummer 20 „Vertiefungsphase“ (6/6)	§ 4 Absatz 2 Nummer 12 „Einrichten, Umrüsten und Prüfen von Betriebsmitteln sowie Herstellen der Betriebsbereitschaft“ (Abschnitt A – 8/12) § 4 Absatz 2 Nummer 3 „Anwenden, Überwachen und Sicherstellen von Verfahren der Glaserzeugung, der Glasherstellung und der Glasweiterverarbeitung“ (Abschnitt A – 4/10), § 4 Absatz 2 Nummer 13 „Bedienen, Steuern und Regeln von Produktionsanlagen“ (Abschnitt A – 4/16) nicht mehr vorhanden
Prüfung	Zwischen- und Abschlussprüfung	„Gestreckte Abschlussprüfung“ (GAP)
2. Ausbildungsjahr	Zwischenprüfung (vor dem Ende des 2. Ausbildungsjahres) ► praktischer Teil (vier Bereiche vorgegeben) ► schriftlicher Teil (sechs Gebiete vorgegeben) ► Ergebnis fließt nicht in die Endnote ein	GAP Teil 1 (im 4. Ausbildungshalbjahr) ► schriftliche und praktische Aufgaben (zwei Prüfungsbereiche) ► Ergebnisse fließen mit 30 % in die Endnote ein
3. Ausbildungsjahr	Abschlussprüfung ► praktischer Teil (drei Bereiche vorgegeben) ► schriftlicher Teil (drei Prüfungsbereiche unter Vorgabe verschiedener Gebiete)	GAP Teil 2 (am Ende der Berufsausbildung) ► schriftliche und praktische Aufgaben (drei Prüfungsbereiche)

1.3 Entwicklung des Berufs

Die Geschichte der industriellen Glasberufe in Deutschland ist geprägt von einem tiefgreifenden Wandel – von handwerklich geprägten Tätigkeiten hin zu hochautomatisierten, prozessorientierten Produktionsprozessen. Ursprünglich dominierten handwerklich geprägte Berufe wie Glasmacher/-in, Glasbläser/-in, Glasapparatebauer/-in und Glasveredler/-in, die vor allem in traditionellen Glashütten und

spezialisierten Werkstätten ausgeübt wurden. Diese Berufe waren stark regional verankert, etwa in der Lausitz oder im Bayerischen Wald, und zeichneten sich durch manuelle Fertigungstechniken wie Blasen, Formen und Gravieren aus. Mit der fortschreitenden Industrialisierung ab Mitte des 20. Jahrhunderts entstanden im Bereich der Industrie neue Berufsbilder, die sich auf die maschinelle Glasproduktion konzentrierten. Ein zentraler Beruf war Maschinenglasmacher/-in, bei dem es hauptsächlich um die Bedienung und Überwachung von Produktionsanlagen zur Herstellung von Hohlglas ging. Parallel dazu wurde der Beruf Industrieglasfertiger/-in eingeführt, der ebenfalls auf die industrielle Fertigung von Glasprodukten ausgerichtet war, jedoch mit einem stärkeren Fokus auf die Verarbeitung und Weiterbearbeitung von Glas in automatisierten Prozessen. Beide Berufe spiegelten den Übergang von handwerklicher Fertigung zu industrieller Massenproduktion wider, waren jedoch oft betriebsspezifisch und nicht einheitlich geregelt. Im Jahr 2000 wurde mit dem Beruf Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik ein moderner, staatlich anerkannter Ausbildungsberuf eingeführt, der die bisherigen Tätigkeiten bündelte und systematisch im dualen Ausbildungssystem verankerte. Ziel war es, die Ausbildung zu vereinheitlichen und an die technologischen Entwicklungen der Glasindust-



Abbildung 2: Alte Glasmacherweisheit (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

rie anzupassen. Der Beruf wurde als Monoberuf ohne Fachrichtungen konzipiert und umfasste Inhalte wie Schmelzen, Formen, Verarbeiten und Qualitätssicherung. Die bisherigen Berufe Maschinenglasmacher/-in, Glasfertiger/-in und Industrieglasfertiger/-in gingen in diesem neuen Berufsbild auf [Genealogie: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/genealogy/8_1321102].

In den folgenden Jahren entwickelte sich das Berufsbild weiter in Richtung automatisierter Prozesssteuerung. Die Anforderungen in der Glasproduktion verlagerten sich zunehmend auf die Überwachung komplexer Anlagen, die Analyse von Störungen und die Sicherstellung gleichbleibender Produktqualität. Diese Entwicklungen machten eine Modernisierung der Ausbildungsinhalte notwendig. Hierbei sind elektrotechnische und mechatronische Themen reduziert und praxisnahe, prozessorientierte Inhalte gestärkt worden.

1.4 Karriere, Fort- und Weiterbildung

Die Karrierechancen im Beruf Verfahrensmechaniker/-in für Glastechnik sind vielfältig und bieten zahlreiche Möglichkeiten zur persönlichen und beruflichen Weiterentwicklung, die eine Vertiefung der Fachkenntnisse und die Übernahme von verantwortungsvolleren Positionen ermöglichen. Durch gezielte Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen können Fachkräfte ihre Kenntnisse ausbauen, neue Kompetenzen erwerben und sich in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern spezialisieren.

Zu den wichtigsten Optionen gehören:

Industriemeister/Industriemeisterin – Fachrichtung Glastechnik

Diese Qualifikation befähigt Fachkräfte, Führungsaufgaben in der Produktion zu übernehmen. Industriemeister/-innen sind verantwortlich für die Planung und Organisation von Arbeitsabläufen, die Mitarbeiterschulung und die Qualitätssicherung.

Staatlich geprüfter Techniker/Staatlich geprüfte Technikerin – Fachrichtung Glastechnik

Diese Weiterbildung vermittelt vertiefte technische Kenntnisse und befähigt Absolventen und Absolventinnen, komplexe Aufgaben in der Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung zu übernehmen. Techniker/-innen arbeiten oft in der Projektleitung oder in der Forschung und Entwicklung.

Beide Karrierewege bieten hervorragende Perspektiven für eine erfolgreiche berufliche Laufbahn in der Glastechnik und tragen zur kontinuierlichen persönlichen und fachlichen Weiterentwicklung bei.

Studium

Mit der Qualifikation zum/zur Meister/-in oder Techniker/-in im Bereich Glastechnik eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten zur weiteren akademischen Ausbildung. Um ein Studium im Bereich Glastechnik oder verwandten Fachrichtungen aufzunehmen, ist der Erwerb des Fachabiturs eine grundlegende Voraussetzung. Das Fachabitur kann oft parallel zur Techniker/-innen- oder Meister/-innenausbildung erworben werden.

Für eine gezielte Weiterqualifizierung bieten sich verschiedene Studiengänge an, die auf die spezifischen Anforderungen der Glastechnik abgestimmt sind. Dazu gehören:

- ▶ **Werkstofftechnik Glas und Keramik** (Hochschule Koblenz)
Dieser Studiengang vermittelt fundierte Kenntnisse in der Werkstofftechnik mit einem speziellen Fokus auf Glas und Keramik.
- ▶ **Werkstoffwissenschaften mit Vertiefung in Glas und Keramik** (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg)
Hier erhalten die Studierenden umfassende Einblicke in die Wissenschaft der Werkstoffe, ergänzt durch eine Vertiefung in den Bereichen Glas und Keramik.
- ▶ **Keramik, Glas- und Baustofftechnik** (TU Bergakademie Freiberg)
Dieser Studiengang fokussiert sich auf die Technologien und Verfahren der Keramik- und Glasproduktion sowie auf Baustoffe.

2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung

Betriebe haben im dualen Berufsausbildungssystem eine Schlüsselposition bei der Gestaltung und Umsetzung der Ausbildung. Es gibt zahlreiche Gründe für Betriebe, sich an der dualen Ausbildung zu beteiligen:

- ▶ Im eigenen Betrieb ausgebildete Fachkräfte kennen sich gut aus, sind flexibel einsetzbar und benötigen keine Einarbeitungsphase.
- ▶ Der Personalbedarf kann mittel- und langfristig mit selbst ausgebildeten Fachkräften gedeckt werden. Betriebe können gezielt nach ihren Bedürfnissen ausbilden und die Kompetenzen vermitteln, die für ihr Unternehmen von Bedeutung sind.
- ▶ Auszubildende tragen dazu bei, den betrieblichen Erfolg zu steigern. Durch die Ausbildung entstehen zwar in der Anfangsphase zusätzliche Kosten, aber mit zunehmender Ausbildungsdauer arbeiten die Auszubildenden weitgehend selbstständig.¹
- ▶ Auszubildende bringen neue Ideen und Innovationen in den Betrieb, kennen sich mit aktuellen Themen wie Digitalisierung häufig sehr gut aus und können selbstständig Projekte umsetzen, die dem Betrieb nutzen.
- ▶ Über die Ausbildung wird die Bindung der Mitarbeiter/-innen an den Betrieb gefördert. Die Kosten für Personalgewinnung können damit gesenkt werden.

Der Ausbildungsbetrieb ist zentraler Lernort innerhalb des dualen Systems und hat damit eine große bildungspolitische Bedeutung und gesellschaftliche Verantwortung. Der Bildungsauftrag des Betriebes besteht darin, den Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit auf der Grundlage der Ausbildungsordnung zu vermitteln.

Ein wichtiger methodischer Akzent wird mit der Forderung gesetzt, die genannten Ausbildungsinhalte so zu vermitteln,

§ „dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein“ (§ 3 Ausbildungsordnung).

Die Befähigung zum selbstständigen Handeln wird während der betrieblichen Ausbildung systematisch entwickelt.

Ausbilden darf nur, wer persönlich und fachlich geeignet ist. Ausbilder/-innen stehen in der Verantwortung, ihre Rolle als Lernberater/-innen und Planer/-innen der betrieblichen Ausbildung wahrzunehmen. Hierfür sollten sie sich stets auf Veränderungen einstellen und neue Qualifikationsanforderungen zügig in die Ausbildungspraxis integrieren. Die Ausbilder-Eignungsprüfung (nach AEVO) bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildungstätigkeit. Sie dient auch als formaler Nachweis der fachlichen und pädagogischen Eignung des Ausbildungsbetriebes.

1 Weiterführende Informationen zu Kosten und Nutzen der Ausbildung [<https://www.bibb.de/de/11060.php>]

2.1 Paragrafen der Ausbildungsordnung

Für diese Umsetzungshilfe werden nachfolgend einzelne Paragrafen der Ausbildungsordnung erläutert (siehe graue Kästen). Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister

der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik und zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik

Vom 16. Dezember 2025

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie verordnet aufgrund des § 4 Absatz 1 und des § 5 Absatz 1 und 2 Satz 1 Nummer 1 des Berufsbildungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. April 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 117; 2025 I Nr. 129), das durch Artikel 9 des Gesetzes vom 28. Oktober 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 259) geändert worden ist, in Verbindung mit § 1 Absatz 1 und 2 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom 16. August 2002 (BGBl. I S. 3165), das durch Artikel 7 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, und dem Organisationserlass vom 6. Mai 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 131) im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend:

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) hat den Ausbildungsberuf „Verfahrensmechaniker Glastechnik und Verfahrensmechanikerin Glastechnik“ im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMBFSFJ) staatlich anerkannt. Damit greift das Berufsbildungsgesetz (BBiG) mit seinen Rechten und Pflichten für Auszubildende und Auszubildende. Gleichzeitig wird damit sichergestellt, dass Jugendliche unter 18 Jahren nur in einem Ausbildungsberuf ausgebildet werden dürfen, der staatlich anerkannt ist.

Darüber hinaus darf die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik und zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik nur nach den Vorschriften dieser Ausbildungsordnung erfolgen, denn: Ausbildungsordnungen regeln bundeseinheitlich den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen. Sie richten sich an alle an der Berufsausbildung im dualen System Beteiligten, insbesondere an Ausbildungsbetriebe, Auszubildende, das Ausbildungspersonal und an die zuständigen Stellen – hier die Industrie- und Handelskammern.

Der duale Partner der betrieblichen Ausbildung ist die Berufsschule. Der Berufsschulunterricht erfolgt auf der Grundlage des abgestimmten Rahmenlehrplans. Da der Unterricht in den Berufsschulen generell der Zuständigkeit der Länder unterliegt, können diese den Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz, erarbeitet von Berufsschullehrkräften der Länder, in eigene Rahmenlehrpläne umsetzen oder direkt anwenden. Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne sind im Hinblick auf die Ausbildungsinhalte und den Zeitpunkt ihrer Vermittlung in Betrieb und Berufsschule aufeinander abgestimmt.

Die vorliegende Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik und zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgeberseite erarbeitet.

Artikel 1

Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik und zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik (Verfahrensmechaniker-Glastechnik-Ausbildungsverordnung – VerfGlasAusbV)

Kurzübersicht

[▼ Abschnitt 1]: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung (§§ 1 bis 5)

[▼ Abschnitt 2]: Abschlussprüfung (§§ 6 bis 17)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf mit der Berufsbezeichnung des Verfahrensmechanikers Glastechnik und der Verfahrensmechanikerin Glastechnik wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

Für einen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf darf nur nach der Ausbildungsordnung ausgebildet werden. Die vorliegende Verordnung bildet damit die Grundlage für eine bundeseinheitliche Berufsausbildung in den Ausbildungsbetrieben. Die Aufsicht darüber führen die zuständigen Stellen, hier die Industrie- und Handelskammern, nach dem Berufsbildungsgesetz (§ 71 BBiG). Die zuständige Stelle hat insbesondere die Durchführung der Berufsausbildung zu überwachen und sie durch Beratung der Auszubildenden und der Ausbilder/-innen zu fördern.

§ 2 Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert drei Jahre.

Die Ausbildungsdauer ist so bemessen, dass den Auszubildenden die für eine qualifizierte Berufstätigkeit notwendigen Ausbildungsinhalte vermittelt werden können und ihnen der Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung ermöglicht wird (siehe § 1 Absatz 3 BBiG). Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 1 Punkt 2 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Ablauf der Ausbildungsdauer oder mit dem Bestehen der Abschlussprüfung, d. h. mit der Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

- (1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

- (3) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen von den Auszubildenden so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren bei der Ausübung der beruflichen Aufgaben ein.

Bei den im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten handelt es sich um Mindestinhalte, die von einem Ausbildungsbetrieb in jedem Fall vermittelt werden müssen. Weitere (betriebsspezifische) Inhalte können darüber hinaus vermittelt werden. Innerhalb dieses inhaltlichen Mindestrahmens kann in begründeten Fällen von der Organisation der Berufsausbildung abgewichen werden. Weitere Erläuterungen finden sich in [▼ Kapitel 2.2 „Ausbildungsrahmenplan“].

Umfassendes Ziel der Ausbildung ist es, die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit zu befähigen, d. h., Verfahrensmechaniker/-innen Glastechnik können die ihnen übertragenen Aufgaben selbstständig planen, durchführen und kontrollieren.

§ 4 Struktur der Berufsausbildung und Ausbildungsberufsbild

- (1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen gebündelt.

- (2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Planen und Optimieren von Produktions- und Arbeitsabläufen,
2. Anwenden betrieblicher und technischer Kommunikation,
3. Anwenden, Überwachen und Sicherstellen von Verfahren der Glaserzeugung, der Glasherstellung und der Glasweiterverarbeitung,
4. Transportieren und Lagern von Roh- und Hilfsstoffen sowie von Glaserzeugnissen,
5. Bereitstellen von Betriebsmitteln,
6. Warten und Pflegen von Betriebsmitteln in der laufenden Produktion,
7. Anwenden von manuellen und maschinellen Verfahren zur Metallbearbeitung,
8. Anwenden von elektrotechnischen Grundkenntnissen sowie Erkennen elektrischer Gefahren und Einleiten von Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung,
9. Montieren von Baugruppen und Komponenten sowie Durchführen der Funktionsprüfungen,
10. Überprüfen von Betriebsmitteln im Wartungszustand sowie Durchführen und Veranlassen von Instandhaltungsarbeiten,
11. Anwenden von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik,
12. Einrichten, Umrüsten und Prüfen von Betriebsmitteln sowie Herstellen der Betriebsbereitschaft,
13. Bedienen, Steuern und Regeln von Produktionsanlagen sowie
14. Analysieren von Glasfehlern und Einleiten von Maßnahmen zur Fehlervermeidung.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit
4. Digitalisierte Arbeitswelt sowie
5. Anwenden von Qualitätsmanagement.

(4) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der in den Absätzen 2 und 3 genannten Berufsbildpositionen sind in einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:

1. Flachglas und
2. Hohlglas.

Der Ausbildende legt fest, in welchem Einsatzgebiet die Vermittlung erfolgt. Der Ausbildende darf mit Zustimmung der zuständigen Stelle von Satz 1 abweichende Einsatzgebiete festlegen, wenn in ihnen die gleichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden.

In ihrer Summe bilden die Berufsbildpositionen das Ausbildungsberufsbild und charakterisieren damit den Ausbildungsberuf. Das Ausbildungsberufsbild umfasst grundsätzlich alle Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die zur Erlangung des Berufsabschlusses Verfahrensmechaniker Glastechnik und Verfahrensmechanikerin Glastechnik notwendig sind. Es enthält die Ausbildungsinhalte in übersichtlich zusammengefasster Form und gliedert sich in berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Absatz 2 sowie integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die während der gesamten Ausbildung im Zusammenhang mit anderen fachlichen Ausbildungsinhalten zu vermitteln sind, gemäß Absatz 3. Die zu jeder laufenden Nummer des Ausbildungsberufes gehörenden Ausbildungsinhalte sind im Ausbildungsrahmenplan aufgeführt sowie sachlich und zeitlich gegliedert.

Erläuterungen zu den Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten der einzelnen Berufsbildpositionen finden sich in [▼ Kapitel 2.2.2 „Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan“].

§ 5 Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben vor Beginn der Berufsausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Für den individuellen Ausbildungsplan erstellt der Ausbildungsbetrieb auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans den betrieblichen Ausbildungsplan für die Auszubildenden. Dieser wird jedem und jeder Auszubildenden zu Beginn der Ausbildung ausgehändigt und erläutert; ebenso soll den Auszubildenden die Ausbildungsordnung zur Verfügung stehen [▼ Kapitel 2.3 „Betrieblicher Ausbildungsplan“].

Abschnitt 2: Abschlussprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile; Zeiträume

- (1) Die Abschlussprüfung besteht aus Teil 1 und Teil 2.
- (2) Teil 1 soll im vierten Ausbildungshalbjahr stattfinden.
- (3) Teil 2 findet am Ende der Berufsausbildung statt.
- (4) Den jeweiligen konkreten Zeitraum für Teil 1 und Teil 2 legt die zuständige Stelle fest.

Die „Gestreckte Abschlussprüfung“ verfolgt das Ziel, bereits einen Teil der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten etwa zur Mitte der Ausbildungszeit zu prüfen. Die bereits in Teil 1 geprüften Inhalte werden in Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ nicht nochmals geprüft [[▼ Kapitel 4.1 „Gestreckte Abschlussprüfung“](#)].

§ 7 Inhalt des Teiles 1

Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8 Prüfungsbereiche des Teiles 1

Teil 1 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Glaserzeugung“ und
2. „Mechanische Grundlagen“.

§ 9 Prüfungsbereich „Glaserzeugung“

- (1) Im Prüfungsbereich „Glaserzeugung“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Arbeitsaufträge zu prüfen und Arbeitsschritte zu planen,
 2. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
 3. Rohstoffe, unter Berücksichtigung der Glaseigenschaften, für einen bestimmten Verwendungszweck auszuwählen,
 4. Aufbau und Funktion von technischen Einrichtungen für die Glaserzeugung visuell darzustellen und zu beschreiben,

5. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit und zum Brandschutz zu ergreifen und zu begründen sowie
 6. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.
- (2) Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten. Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 10 Prüfungsbereich „Mechanische Grundlagen“

- (1) Im Prüfungsbereich „Mechanische Grundlagen“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.
- (2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Arbeitsaufträge zu prüfen,
 2. Arbeitsschritte zu planen,
 3. Arbeitsplätze einzurichten,
 4. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
 5. Werkzeuge, Maschinen und Anlagen zur Metallbearbeitung sowie Mess- und Prüfmittel unter Berücksichtigung von Werkstoffen und Bearbeitungsverfahren auftragsbezogen auszuwählen und vorzubereiten,
 6. Grundlagen der maschinellen und manuellen Metallbearbeitung anzuwenden,
 7. Mess- und Prüfprotokolle anzufertigen und Arbeitsergebnisse zu dokumentieren sowie
 8. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen.

Der Prüfling hat eine Arbeitsprobe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Die Prüfungszeit beträgt 240 Minuten, davon entfallen höchstens 10 Minuten auf das situative Fachgespräch.

- (3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Arbeitsaufträge zu prüfen,
 2. Arbeitsschritte zu planen,
 3. Arbeitsplätze einzurichten,
 4. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
 5. pneumatische Steuerungen nach Vorgabe zu planen,
 6. pneumatische Steuerungen aufzubauen,
 7. pneumatische Steuerungen in Betrieb zu nehmen,
 8. Abweichungen in der Funktion der pneumatischen Steuerung zu erkennen und Korrekturmaßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen,
 9. Prüfprotokolle anzufertigen und Arbeitsergebnisse zu dokumentieren sowie
 10. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen.

Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:

1. die Bewertung für den ersten Teil mit 40 Prozent und
2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 60 Prozent.

§ 11 Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 12 Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellung von Glaserzeugnissen“,
2. „Betrieb von Produktionsanlagen“ und
3. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 13 Prüfungsbereich „Herstellung von Glaserzeugnissen“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellung von Glaserzeugnissen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsaufträge zu analysieren,
2. technische Zeichnungen und Unterlagen zu lesen, auszuwerten und anzuwenden,
3. den Arbeitsprozess zu planen und notwendige Berechnungen durchzuführen,
4. Fertigungsverfahren sowie Werkzeuge, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung ihres Aufbaus und ihrer Funktion auszuwählen,
5. Verfahren zur Herstellung von Hohlglaserzeugnissen zu erläutern,
6. Verfahren zur Herstellung von Flachglaserzeugnissen zu erläutern,
7. die Überwachung, Steuerung und Optimierung von Fertigungsprozessen auf der Grundlage von prozess- und produktbezogenen Daten zu beschreiben,
8. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen sowie
9. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

- (2) Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten. Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 14 Prüfungsbereich „Betrieb von Produktionsanlagen“

- (1) Im Prüfungsbereich „Betrieb von Produktionsanlagen“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.
- (2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 - 1. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
 - 2. Produktionsanlagen einzurichten,
 - 3. Produktionsanlagen zu überwachen,
 - 4. Abweichungen in der Funktion der Produktionsanlagen zu erkennen und Korrekturmaßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen,
 - 5. die Qualität der Glaserzeugnisse sicherzustellen,
 - 6. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen sowie
 - 7. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Der Prüfling hat zwei Arbeitsproben durchzuführen, denen folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen sind:

- 1. der einen Arbeitsprobe: Umrüsten, Einrichten und Inbetriebnahme einer Anlage zur Herstellung eines Glaserzeugnisses sowie
- 2. der anderen Arbeitsprobe: Sichern der Produktqualität im Rahmen einer Produktspezifikation.

Während jeder der beiden Arbeitsproben wird mit dem Prüfling ein situatives Fachgespräch geführt. Die Prüfungszeit beträgt für beide Arbeitsproben insgesamt 180 Minuten, davon entfallen höchstens 20 Minuten insgesamt auf die beiden situativen Fachgespräche.

- (3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 - 1. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
 - 2. elektropneumatische Steuerungen aufzubauen,
 - 3. elektropneumatische Steuerungen in Betrieb zu nehmen,
 - 4. Abweichungen in der Funktion der elektropneumatischen Steuerung zu erkennen und Korrekturmaßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen,
 - 5. Maßnahmen zur Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen sowie
 - 6. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Die Prüfungszeit soll eine Dauer von 120 Minuten nicht überschreiten.

- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:
 - 1. die Bewertung für den ersten Teil mit 80 Prozent, dabei sind die Bewertungen der Arbeitsproben zu gleichen Teilen zu gewichten, und
 - 2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 20 Prozent.

§ 15 Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

- (1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten. Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

Bei den Angaben zu diesem Prüfungsbereich handelt es sich um einen einheitlich geregelten Standard. Die zu prüfenden Inhalte, das Prüfungsinstrument und die Prüfungszeit sind für alle anerkannten Ausbildungsberufe anzuwenden.

§ 16 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
 1. „Glaserzeugung“ mit 10 Prozent,
 2. „Mechanische Grundlagen“ mit 20 Prozent,
 3. „Herstellung von Glaserzeugnissen“ mit 30 Prozent
 4. „Betrieb von Produktionsanlagen“ mit 30 Prozent sowie
 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ mit 10 Prozent.
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 17 – wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. im Prüfungsbereich „Herstellung von Glaserzeugnissen“ mit mindestens „ausreichend“,
 4. in mindestens einem weiteren Prüfungsbereich von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen ist ein Beschluss nach § 42 Absatz 1 Nummer 3 des Berufsbildungsgesetzes zu fassen.

Die Summe der Gewichtungen der Prüfungsbereiche aus Teil 1 und Teil 2 muss 100 Prozent ergeben.

Der Prüfungsbereich „Herstellung von Glaserzeugnissen“ ist als Sperrfach definiert, d. h., er muss in der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

§ 17 Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
 1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Herstellung von Glaserzeugnissen“ oder
 - b) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,
 2. wenn der benannte Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in dem Prüfungsbereich durchgeführt werden, für den der Antrag nach Satz 1 Nummer 1 gestellt worden ist.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis der schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

Die mündliche Ergänzungsprüfung stellt eine Möglichkeit dar, bei nicht ausreichenden Leistungen in mindestens einem Prüfungsbereich doch noch bestehen zu können.

Als schlecht empfundene Leistungen können jedoch nicht verbessert werden (z. B. um aus einer ausreichenden noch eine befriedigende Bewertung zu machen).

Erfolgt die mündliche Ergänzungsprüfung in einem Prüfungsbereich, der mehrere Prüfungsinstrumente beinhaltet, wird die mündliche Prüfung ausschließlich auf das Prüfungsinstrument Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben bezogen.

Artikel 2

Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik/zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik

Die Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik/zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik vom 19. Juni 2000 (BGBl. I S. 864) wird wie folgt geändert:

§ 10 wird durch den folgenden § 10 ersetzt:

„§ 10 Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt mit Ablauf des 31. Juli 2026 außer Kraft.“

Artikel 3

Inkrafttreten

- (1) Diese Verordnung tritt vorbehaltlich des Absatzes 2 am 1. August 2026 in Kraft.
- (2) Artikel 2 tritt am Tag nach der Verkündung in Kraft.

2.2 Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan als Teil der Ausbildungsordnung nach § 5 BBiG bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind.

Ihre Beschreibung orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. In der Summe beschreiben sie die Ausbildungsinhalte, die für die Ausübung des Berufs notwendig sind. Die Methoden, wie sie zu vermitteln sind, bleiben den Ausbildern und Ausbilderinnen überlassen.

Die im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Qualifikationen sind in der Regel gestaltungsoffen, technik- und verfahrensneutral sowie handlungsorientiert formuliert. Diese offene Darstellungsform gibt den Ausbildungsbetrieben die Möglichkeit, alle Anforderungen der Ausbildungsordnung selbst oder mit Verbundpartnern abzudecken. Auf diese Weise lassen sich auch neue technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen in die Ausbildung integrieren.

Mindestanforderungen

Die Vermittlung der Mindestanforderungen, die der Ausbildungsrahmenplan vorgibt, ist von allen Ausbildungsbetrieben sicherzustellen. Es kann darüber hinaus ausgebildet werden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern. Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte ist auch möglich, wenn sich aufgrund technischer oder arbeitsorganisatorischer Entwicklungen weitere Anforderungen an die Berufsausbildung ergeben, die im Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind. Diese zusätzlich vermittelten Ausbildungsinhalte sind jedoch nicht prüfungsrelevant.

Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Ausbildungsinhalte vermitteln, kann dies z. B. auf dem Wege der Verbundausbildung ausgeglichen werden.

Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsordnung eine sogenannte Flexibilitätsklausel aufgenommen, um deutlich zu machen, dass zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und vom vorgegebenen sachlichen Zusammenhang abgewichen werden kann:

§ „Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.“ (§ 3 Absatz 1 Ausbildungsordnung)

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich für Ausbilder/-innen sowie Berufsschullehrer/-innen, sich im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zu treffen und zu beraten.

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans muss ein betrieblicher Ausbildungsplan erarbeitet werden, der die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebspezifisch regelt. Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte werden hierfür zeitliche Zuordnungen (in Wochen oder Monaten) als Orientierungsrahmen für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Sie spiegeln die unterschiedliche Bedeutung wider, die dem einzelnen Abschnitt zukommt.

Standardberufsbildpositionen

Um Auszubildende auf die aktuelle und zukünftige Arbeitswelt vorzubereiten und zu kompetenten, kooperativen und kreativen Fachkräften auszubilden, ist die Vermittlung bestimmter Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten innerhalb der dualen Ausbildung nötig. Seit dem 1. August 2021 gelten für alle modernisierten und neuen anerkannten Ausbildungsberufe neue verbindliche und einheitliche Standards in Bezug auf diese berufsübergreifenden Kernkompetenzen. Sie sind in vier sogenannten Standardberufsbildpositionen festgelegt, die von Sozialpartnern, Bund und Ländern abgestimmt wurden:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit und
4. digitalisierte Arbeitswelt.

Die berufsübergreifenden Inhalte sind fester Bestandteil jedes Ausbildungsrahmenplans und von den Auszubildenden während der gesamten Ausbildung integrativ, das heißt im Zusammenspiel mit den berufsspezifischen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, zu vermitteln. Alle auszubildenden Betriebe müssen die Vermittlung sicherstellen, indem sie die Inhalte im betrieblichen Ausbildungsplan verankern. Sie können in Abhängigkeit von berufs- oder branchenspezifischen Besonderheiten erweitert werden. Erläuterungen zu den Lernzielen der Standardberufsbildpositionen finden sich in [▼ Kapitel 2.2.2 „Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan“].

Weitere Informationen:

- Hintergründe und Erläuterungen zu den Standardberufsbildpositionen
[<https://www.bibb.de/de/134898.php>]

2.2.1 Zeitliche Richtwerte

Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte (zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) werden zeitliche Richtwerte in Wochen als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Die Ausbildungsinhalte, die für Teil 1 der Abschlussprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte für Teil 2 der Abschlussprüfung dem Zeitraum 19. bis 36. Monat zugeordnet. Die zeitlichen Richtwerte spiegeln die Bedeutung des jeweiligen Inhaltsabschnitts wider.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte im Ausbildungsrahmenplan beträgt pro Ausbildungsjahr 52 Wochen. Hierbei handelt es sich jedoch um Bruttozeiten. Diese müssen in tatsächliche, betrieblich zur Verfügung stehende Ausbildungszeiten, also Nettozeiten, umgerechnet werden. Die folgende Modellrechnung veranschaulicht dies:

Bruttozeit (52 Wochen = 1 Jahr)	365 Tage
abzüglich Samstage, Sonntage und Feiertage ²	114 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	60 Tage
abzüglich Urlaub ³	30 Tage
Nettozeit Betrieb	= 161 Tage

Die betriebliche Nettoausbildungszeit beträgt nach dieser Modellrechnung rund 160 Tage im Jahr. Das ergibt – bezogen auf 52 Wochen pro Jahr – etwa drei Tage pro Woche, die für die Vermittlung der Ausbildungsinhalte im Betrieb zur Verfügung stehen. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit.

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten			
Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Planen und Optimieren von Produktions- und Arbeitsabläufen	6	8
2	Anwenden betrieblicher und technischer Kommunikation	10	
3	Anwenden, Überwachen und Sicherstellen von Verfahren der Glaserzeugung, der Glasherstellung und der Glasweiterverarbeitung	4	10
4	Transportieren und Lagern von Roh- und Hilfsstoffen sowie von Glaserzeugnissen	4	4
5	Bereitstellen von Betriebsmitteln	4	
6	Warten und Pflegen von Betriebsmitteln in der laufenden Produktion	4	6
7	Anwenden von manuellen und maschinellen Verfahren zur Metallbearbeitung	8	
8	Anwenden von elektrotechnischen Grundkenntnissen sowie Erkennen elektrischer Gefahren und Einleiten von Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung		4
9	Montieren von Baugruppen und Komponenten sowie Durchführen der Funktionsprüfungen	6	
10	Überprüfen von Betriebsmitteln im Wartungszustand sowie Durchführen und Veranlassen von Instandhaltungsarbeiten	12	6
11	Anwenden von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	4	4
12	Einrichten, Umrüsten und Prüfen von Betriebsmitteln sowie Herstellen der Betriebsbereitschaft	8	12
13	Bedienen, Steuern und Regeln von Produktionsanlagen	4	16
14	Analysieren von Glasfehlern und Einleiten von Maßnahmen zur Fehlervermeidung		6
Wochen insgesamt:		74	76

2,3 Vgl. hierzu die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen.

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	zeitliche Zuordnung	
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung	
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit		
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit		
4	digitalisierte Arbeitswelt		
5	Anwenden von Qualitätsmanagement	4	2

2.2.2 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan**Vorbemerkungen**

Die Erläuterungen und Hinweise zu den zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten (rechte Spalte) illustrieren die Ausbildungsinhalte durch weitere Detailierung so, wie es für die praktische und theoretische Ausbildung vor Ort erforderlich ist, und geben darüber hinaus vertiefende Tipps. Sie erheben keinen Anspruch auf Voll-

ständigkeit, sondern sind als Beispiele zu verstehen. Ausbildungsinhalte werden dadurch für die Praxis greifbarer, weisen Lösungswege bei auftretenden Fragen auf und unterstützen somit Auszubildende bei der Durchführung der Ausbildung. Je nach betrieblicher Ausrichtung sollen passende Inhalte in der Ausbildung vermittelt werden.

► Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
1 Planen und Optimieren von Produktions- und Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)		
a) Arbeitsaufträge prüfen	6	<ul style="list-style-type: none"> ► formale Angaben: <ul style="list-style-type: none"> • Vollständigkeit des Auftrags • Lesbarkeit und Verständlichkeit ► technische Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Werkstückbezeichnung und Zeichnungsnummer • Maßangaben und Toleranzen • Materialangaben • Bearbeitungsverfahren ► organisatorische Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitvorgaben • Dokumentation • Kostenstrukturen
b) Arbeitsabläufe und Arbeitsschritte unter Berücksichtigung nachhaltiger und technischer Gesichtspunkte auftragsbezogen festlegen und optimieren		<ul style="list-style-type: none"> ► Erstellen von Arbeitsplänen zur Vermeidung, z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> • zeitlichen Leerläufen • Mehrfacharbeit • Fehlerfüllung von Arbeitsaufträgen • Ausschuss und Verschnitt
c) erforderliche Werkzeuge auswählen		<ul style="list-style-type: none"> ► Auswählen des richtigen (Hand-)Werkzeugs, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gabel- oder Ringschlüssel • gekröpftes oder gerades Werkzeug • Schraubendrehergröße • Ratschengröße ► Eingrenzen des Arbeitsbereichs, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Was soll bearbeitet werden? <ul style="list-style-type: none"> – Material, Form, Größe und Bearbeitungsverfahren (z. B. Bohren, Fräsen, Schleifen) • Welche Anforderungen gibt es? <ul style="list-style-type: none"> – Präzision, Oberflächengüte, Maßhaltigkeit ► Werkzeugtyp und Funktion, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Ist das Werkzeug für die Aufgabe geeignet? <ul style="list-style-type: none"> – z. B. Spiralbohrer für Metall • Universal- oder Spezialwerkzeug? <ul style="list-style-type: none"> – je nach Flexibilität und Komplexität der Aufgabe ► Material des Werkzeugs <ul style="list-style-type: none"> • HSS, Hartmetall, Keramik, Diamant • Beschichtungen ► Geometrie und Maße <ul style="list-style-type: none"> • Durchmesser, Länge, Schneidenanzahl und -form • Spanwinkel, Freiwinkel ► Kühlung und Schmierung <ul style="list-style-type: none"> • Trockenbearbeitung oder mit Kühlschmierstoff? ► Maschinenkompatibilität <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsfähigkeit der Maschine ► Wirtschaftlichkeit <ul style="list-style-type: none"> • Kosten vs. Standzeit • Rüstzeiten und Wechselaufwand ► Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> • Zustand des Werkzeugs • Belastbarkeit des Werkzeugs • Zertifizierungen und Normen

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Hilfs- und Prüfmittel bestimmen und vorbereiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen, welche Hilfsmittel für die Erfüllung des Arbeitsauftrags nötig sind, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Kühlschmierstoffe • Reinigungsmittel • Markiermittel • Montagehilfen ▶ Erkennen, welche Prüfmittel zur Erfüllung des Arbeitsauftrags nötig sind, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Längen- und Maßprüfung <ul style="list-style-type: none"> – Messschieber – Mikrometer – Tiefenmessgerät – Längenmaßstab/Lineal • Winkel- und Formprüfung <ul style="list-style-type: none"> – Winkelmesser – Schmiege – Parallelendmaß • Oberflächen- und Sichtprüfung <ul style="list-style-type: none"> – Rauheitsmessgerät – Lupen/Mikroskope – Sichtprüfung – Vergleichsmuster • Passung und Toleranzprüfung <ul style="list-style-type: none"> – Grenzlehrdorn/Grenzlehrhülse – Passlehren • Funktionsprüfung <ul style="list-style-type: none"> – Prüfaufbau/Montageprüfung – Drehmomentprüfer
e) Arbeitsplätze einrichten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsablauf und Prozesslogik <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge, Materialien und Maschinen sollten dem Arbeitsfluss folgen • Materialbereitstellung <ul style="list-style-type: none"> – Rohteile, Hilfsmittel und Messgeräte griffbereit und geordnet • Minimieren von Wegezeiten <ul style="list-style-type: none"> – alles Wichtige in Reichweite, unnötige Bewegungen vermeiden ▶ Ergonomie <ul style="list-style-type: none"> • Körperhaltung und Bewegungsfreiheit • Arbeitshöhe anpassen, Sitz-/Stehplatz je nach Tätigkeit ▶ Greifräume und Sichtzonen <ul style="list-style-type: none"> • Platzieren häufig genutzter Teile im optimalen Bereich ▶ Vermeidung von Belastungen, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> • Hebehilfen • rutschfeste Matten • gepolsterte Unterlagen ▶ Ordnung und Sauberkeit <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden der 5S-Prinzipien <ul style="list-style-type: none"> – Sortieren, Systematisieren, Säubern, Standardisieren, Selbstdisziplin • Kennzeichnung und Lagerung <ul style="list-style-type: none"> – Werkzeuge und Materialien klar beschriftet und zugeordnet • Reinigungsmöglichkeiten • Abfallbehälter, Absaugung, Reinigungsgeräte verfügbar ▶ Arbeitssicherheit, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsabstände • Fluchtwege

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
f) Materialfluss, Ersatzteile, Arbeitszeit und technische Prüfungen betriebsspezifisch dokumentieren	8	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dokumentieren der betriebsüblichen Materialflüsse <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen von Wareneingang und -ausgang • Dokumentieren der Transportwege zwischen Lager, Produktion und Versand • Eintragen von Zwischenlagerungen, Pufferzonen oder Umlagerungen • Analysieren von Engpässen oder unnötigen Wegen ▶ Dokumentieren der Halbzeug- und Ersatzteilversorgung im Betrieb <ul style="list-style-type: none"> • Anlegen und Pflegen von Ersatzteillisten mit Artikelnummer, Hersteller, Lagerort • Dokumentieren von Verbrauch und Nachbestellung, z. B. bei Wartung • Erfassen von Lieferzeiten und Mindestbeständen • Kennzeichnen und Lagern nach technischen Anforderungen ▶ Dokumentieren von Arbeitszeit <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentieren von Auftragszeiten: Wie lange wurde an welchem Auftrag gearbeitet? • Auswerten von Produktivität und Auslastung ▶ Dokumentieren von betriebsspezifischen technischen Prüfungen <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen und Dokumentieren von Maß-, Sicht- und Funktionsprüfungen • Eintragen von Prüfergebnissen in Prüfprotokolle oder digitale Systeme • Festhalten von Abweichungen, Fehlern und Maßnahmen • Verknüpfen mit Qualitätsmanagementsystemen • Archivieren von Prüfberichten, Zertifikaten und Freigaben • Durchführen von Wiederholungsprüfungen oder Stichprobenkontrollen
g) Maschinen und Anlagen für den Arbeitsprozess vorbereiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von technischen Kontrollen und Sichtprüfungen <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen auf äußere Schäden, Undichtigkeiten oder Verschleiß • Kontrollieren von Sicherheitsvorrichtungen, z. B. Not-Aus, Schutzhauben • Sichtprüfen von Kabeln, Leitungen, Sensoren ▶ Reinigen und Pflege <ul style="list-style-type: none"> • Entfernen von Staub, Spänen, Öl oder anderen Rückständen • Schmieren von beweglichen Teilen nach Wartungsplan • Reinigen von Filteranlagen, Kühlsystemen oder Werkzeugaufnahmen ▶ Vorbereiten von Werkzeugen und Betriebsmitteln <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl und Einbau von Werkzeugen, Vorrichtungen oder Spannmitteln • Kontrollieren der Werkzeugverschleißgrenzen • Bereitstellen von Messmitteln, Prüfgeräten oder Hilfsmaterialien ▶ Vornehmen von Maschineneinstellungen <ul style="list-style-type: none"> • Eingeben von Programmdateien • Justieren von Parametern, z. B. Drehzahl, Vorschub, Temperatur oder Druck • Kalibrieren von Sensoren oder Messsystemen ▶ Durchführen von Probeläufen und Funktionstests <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen eines Testlaufs ohne Werkstück • Prüfen von Bewegungsabläufen und Steuerung • Dokumentieren von Fehlermeldungen oder Abweichungen ▶ Umsetzen von Sicherheitsmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Einhalten von Arbeitsschutzvorgaben • Tragen von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) • Absichern von Gefahrenbereichen, z. B. bei automatisierten Anlagen

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
2 Anwenden betrieblicher und technischer Kommunikation (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)		
a) Informationen beschaffen und bewerten; deutsche sowie englische Fachausdrücke anwenden	10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verstehen von zusammenhängenden Systemen (Prozessleitsysteme) ▶ Zuordnen von Anlagenteilen ▶ Erfassen und Auswerten von Messwerten ▶ Durchführen von Soll-Ist-Vergleichen ▶ Ermitteln von Gefährdungen ▶ Weitergeben von Informationen
b) Teil- und Gruppenzeichnungen lesen und umsetzen sowie Skizzen und Stücklisten anfertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anfertigen von einzelnen Bauteilen oder Werkstücken nach Zeichnung oder Skizze ▶ Skizzieren von Bauteilen und Werkstücken ▶ Beschreiben von Bauteilen und Werkstücken ▶ Zusammenbauen von Bauteilen und Werkstücken
c) Normen, insbesondere Toleranznormen, anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einhalten von Produktspezifikationen ▶ Einhalten von DIN-Normen ▶ Umsetzen von internen Vorgaben ▶ Umsetzen von Kundenanforderungen
d) technische Unterlagen, insbesondere Reparatur- und Betriebsanleitungen, sowie Wartungspläne, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme lesen und umsetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Interpretieren von Handbüchern und Bedienungsanleitungen ▶ Interpretieren von Datenblättern ▶ Erfassen und Benennen von Maschinenteilen, z. B. Bolzen, Schrauben, Stifte, Wellen, Lager ▶ Erfassen von Materialarten ▶ Einhalten von technischen Vorgaben, z. B. Drehzahl, Kräfte ▶ Bestellen von Ersatzteilen und Hilfsstoffen in benötigter Menge ▶ Berücksichtigen der Einsatzgebiete für die richtige Anwendung der Hilfsstoffe (Druck-, Temperaturbereich)
e) Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen und anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Betriebs- und Arbeitsanweisungen, z. B. für: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsmittel und Maschinen • Gefahrstoffe • Verfahrensanweisungen ▶ Zuordnen von Piktogrammen ▶ Vermeiden von Gefährdungen
f) Arbeitsabläufe dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Führen von Checklisten ▶ Erstellen von Berichten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schichtbericht • Tagesbericht • Unfallbericht • Ausbildungsbericht ▶ Ausfüllen und Verfolgen von Regelkarten ▶ Erfassen von Abweichungen ▶ Erarbeitung von Best-Practice-Beispielen
g) digitale sowie analoge Informationsquellen nutzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ digitale Informationsquellen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Internet und Intranet • Wissensdatenbanken • Social Media • Web-Based Trainings (WBT) • Computer-Based Trainings (CBT) • E-Learning Tools • Filme • Grafiken • Fotos • cloudbasierte Plattformen • Videoportale • Onlinemeetings

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ analoge Informationsquellen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gespräche • erfahrene Mitarbeiter/-innen • Verfahrensanweisungen • Bedienungsanleitungen • Aushänge ▶ Schulungsunterlagen, Fachliteratur
h) Kommunikation mit voraus- gehenden und nachfolgenden Organisationseinheiten sicher- stellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Teamarbeit ▶ Gruppengespräche, z. B. Teammeetings, Workshops ▶ Einzelgespräche, z. B. Mitarbeitergespräch, Beurteilungsgespräch ▶ Projektarbeiten ▶ Internet-Chat ▶ Benutzen von Smartphone oder Telefon ▶ PC, Notebook, Tablet
i) digitale Medien für das Lernen und Arbeiten im betrieblichen Alltag selbstständig nutzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kommunikationsmedien, z. B. Mail, Konferenztools ▶ Broadcaster ▶ E-Boards ▶ Präsentationen ▶ Tabellen und Dokumente ▶ Social Media ▶ Video- und Streamingplattformen
3 Anwenden, Überwachen und Sicherstellen von Verfahren der Glaserzeugung, der Glasherstellung⁴ und der Glasweiterverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)		
a) Glasgemenge aufbereiten, Rohstoffe nach vorgegebenen Rezepten mischen und zur Glasschmelzanlage transpor- tieren	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entnehmen von Proben vor der Zuführung in den Schmelzprozess und Prüfen von Feuchte und Zusammensetzung ▶ Aufbereiten von Rohscherben und Prüfen der Scherbenqualität ▶ Zugeben von Fertigscherben zum Gemenge ▶ Beheben von Störungen im Wägeprozess ▶ Ausschleusen von schlechten Gemengen ▶ Führen, Lesen und Auswerten von Protokollen über die Ergebnisse der Prüfungen des Gemenges und der Anlagen
b) Betriebsdaten einstellen, ein- geben und überwachen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überwachen von Medienparametern, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Füllstände • Drücke • Durchflüsse ▶ ggf. Ändern von Systemparametern, z. B. Temperatursollwerte ▶ Dokumentieren von Informationen in Protokollen
c) Schmelzprozess überwachen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherstellen des reibungslosen Ablaufes beim Einlegen des fertigen Gemenges in die Schmelzwanne ▶ Überwachen der ordnungsgemäßen Verteilung des Gemenges auf der Glasbadoberfläche ▶ Überwachen der zur Läuterung notwendigen Anlagen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Bubbling • elektrische Zusatzheizung (Boosting) ▶ Überwachen der Brennerbefuerung und der Wärmerückgewinnungsanlagen ▶ Sicherstellen der Homogenität des Glases während des Transports bis zur Entnahme zum Urformen

⁴ Glaserzeugung ist die Herstellung der Glasschmelze, Glasherstellung ist die Formung des Produkts.

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Glasprodukte nach betriebs- spezifischen Fertigungsverfah- ren herstellen	10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden der verschiedenen Fertigungsprozesse in der Hohlglas- industrie, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Weithals-Press-Blas-Prozess • Enghals-Press-Blas-Prozess • Blas-Blas-Prozess ▶ Weiterverarbeiten und Konfektionieren der Glasprodukte in der Flachglasindustrie, durch z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schneiden • Schleifen • Bohren ▶ Herstellen von Produkten in der Faserglasindustrie, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen • Spulen • Garnen • Trocknen
e) Prozess der Formgebung und Entspannung überwachen und den Ablauf sicherstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bedienen und Überwachen von Anlagen zur Herstellung von Be- hälterglas, z. B. AIS- und NIS-Maschinen ▶ Bedienen und Überwachen von Floatglas-Anlagen in der Flach- glasindustrie ▶ Überwachen von Glasbereitstellungssystemen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Düsen • Speiser • Kanäle ▶ Ein- und Sicherstellen eines geordneten Materialflusses von der Urformung zur Entspannung ▶ Überwachen der Parameter des Kühlofens, z. B. Kühlkurven

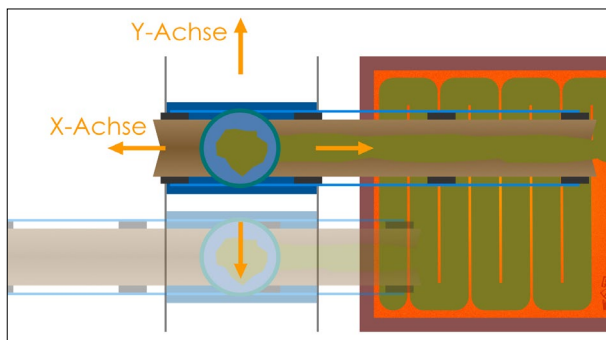


Abbildung 3: XY-Einleger für elektrische Wannen (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

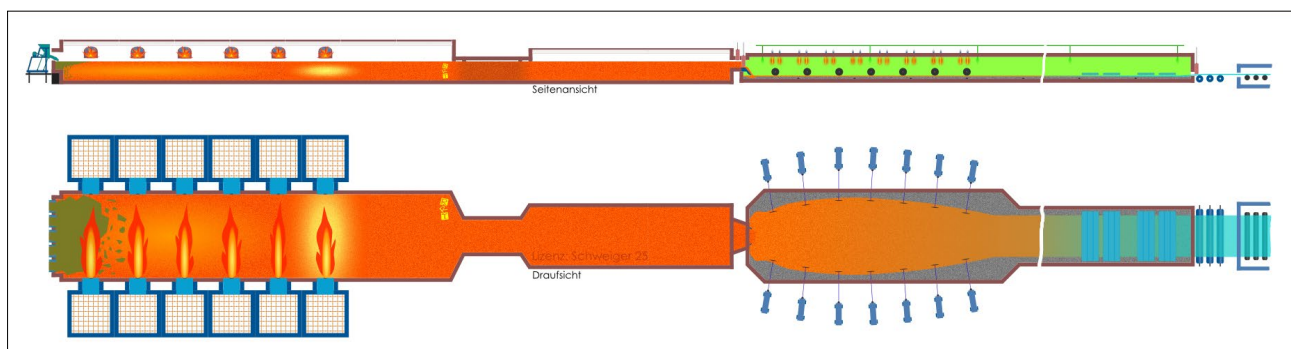


Abbildung 4: Flachglas-Herstellung nach Floatglasverfahren (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
f) Produktendbearbeitungs- verfahren unter besonderer Berücksichtigung von Nach- haltigkeitsaspekten anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen eines fertigen Glasproduktes, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen • Polieren • Ätzen • Biegen • Ziehen • Folieren • Schneiden • Bedampfen • Weben ▶ Herstellen von Parabolspiegeln, z. B. für die Automobilindustrie ▶ Herstellen von Filtern aus Glasfasern, z. B. für medizintechnische Zwecke durch: <ul style="list-style-type: none"> • Aufspulen • Garnen • Trocknen ▶ Verwendung von Betriebsmitteln wie Folien, Säuren und saure Lösungen auf das Nötigste beschränken, um die Belastung der Umwelt und anfallende Kosten zu reduzieren
4 Transportieren und Lagern von Roh- und Hilfsstoffen sowie von Glaserzeugnissen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)		
a) eingehende Rohstoffe über- prüfen und bewerten	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheiden von Rohstoffen ▶ Entnehmen von Proben ▶ Kontrollieren auf Verunreinigung, Feuchtigkeit und Korngröße ▶ Soll-Ist-Vergleich der Menge
b) Transport und Lagerung der Betriebs- und Hilfsstoffe sowie der Glaserzeugnisse sicher- stellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bedienen und Überwachen von Transporteinrichtungen ▶ Kontrollieren der Rohstofftransporte, z. B. Wiegen, Dosieren ▶ Führen und Bedienen von Flurförderzeugen⁵, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gabelstapler • Schlepper • Transpalette • 4-Wege-Stapler • autonom fahrende Flurförderzeuge ▶ Zuweisen des Lagerorts ▶ Berücksichtigen der Lagerungsbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Feuchtigkeit • Schmutz ▶ Berücksichtigen von Arbeits- und Umweltschutz beim Einlagern
c) Störungen im Materialfluss erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten sowie ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von Kontrollgängen ▶ Erkennen von Störungspotenzialen und Einleiten von Maßnahmen zur Störungsprävention ▶ Einleiten von Maßnahmen zum Beheben von Störungen beim Transport, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Einlagern • Dosieren • Wiegen • Formgebung • Kühlen • Zuschnitt • Stapeln ▶ Bedienen von einzelnen Anlagenteilen im „Handbetrieb“ zur Störungsbeseitigung

5 Ein Gabelstaplerschein ist erforderlich.

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Glasprodukte zusammenstel- len und verpacken	4	<ul style="list-style-type: none">▶ Berücksichtigen von Kundenaufträgen▶ Eingeben von Produktionsprogrammen und Aufträgen▶ Versehen der Kundenladungen mit Glasbegleitschein, QR-Code und Etiketten▶ Verpacken der Glaserzeugnisse nach Kundenanforderungen unter Berücksichtigung der Aspekte Arbeits- und Umweltschutz▶ Sichern von Ladungen
5 Bereitstellen von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)		
a) Bestände an Werkstoffen, Be- triebs- und Hilfsstoffen sowie an Werkzeugen kontinuierlich überwachen und auffüllen	4	<ul style="list-style-type: none">▶ Kontrolle der Lagerbestände von Rohstoffen/Werkstoffen, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Netzwirkbildner• Netzwirkwandler• Scherben▶ Kontrolle der Lagerbestände von Hilfsstoffen, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Energieträger• Schmiermittel• Kühlmittel• Kleber• Trennmittel• Verpackungsmaterial• Reinigungsmaterial• Formen• Werkzeuge• Mittel der Heiß- und Kaltendvergütung
b) Kontrolle der einzusetzenden Materialien in Bezug auf die benötigten Anforderungen durchführen und Betriebs- bereitschaft von Werkzeugen überprüfen		<ul style="list-style-type: none">▶ Überprüfen von Hilfsmitteln▶ Durchführen von Testläufen nach Wartungen und Instandhaltun- gen▶ Überprüfen von Werkzeugen und Betriebsmitteln nach der Deut- schen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)
c) Prinzipien der Nachhaltigkeit bei der Auswahl und Nutzung von Werkstoffen und Hilfsstof- fen anwenden, um Ressour- cen zu schonen und Abfall zu minimieren		<ul style="list-style-type: none">▶ Trennen von Müll und Reststoffen▶ Wiederverwenden von Materialien, z. B. Wabenpappen, Paletten▶ Einsparen von Ressourcen▶ ressourcenschonender Umgang mit Formenmaterial▶ Vermeiden von Leerlauf
d) Sicherheitsvorschriften im Umgang mit Werkstoffen, Be- triebs- und Hilfsstoffen sowie mit Werkzeugen einhalten und überwachen		<ul style="list-style-type: none">▶ Benutzen der vorgeschriebenen PSA, z. B. Schnitzschutz und Hitze- schutz▶ Beachten von Sicherheitseinrichtungen▶ Beachten von Sicherheitsdatenblättern
6 Warten und Pflegen von Betriebsmitteln in der laufenden Produktion (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)		
a) Reinigungs- und Inspektions- arbeiten durchführen	4	<ul style="list-style-type: none">▶ Herstellen eines sicheren Arbeitsplatzes durch Auffinden von Leckagen, z. B. an:<ul style="list-style-type: none">• Öl- bzw. Dämpfungsanlagen• Druckluft- und Gasleitungen▶ Sichtprüfungen von bewegten Teilen▶ Reinigen von Anlagen und dazugehörigen Teilen, die sich trotz Produktionsbetriebes nicht in Bewegung befinden▶ Säubern der Peripherie, um beispielsweise Lebensmittel- und Arbeitssicherheit zu gewährleisten

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
b) Ergebnisse von Reinigungs-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten bewerten und nach betrieblichen Vorgaben dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abweichungen an Produktionsanlagen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • schlechter Rundlauf an rotierenden Teilen • Geräuschentwicklung an Pneumatik- oder Servoantrieben ▶ Geruchsentwicklung an Gasleitungen oder Vakuumpumpen
c) digitale und analoge Diagnosemittel zur Überwachung und Analyse des Zustands der Betriebsmittel nutzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ablesen von Luft-, Wasser- und allgemeinen Gasdrücken an Manometern ▶ Auswerten von Messwerten zur Kontrolle des Produktionsprozesses ▶ Dokumentieren von Messwerten ▶ Überwachen von Oszilloskopen zur Bestimmung des korrekten Betriebszustandes
d) Sicherheits- und Schutzrichtungen überprüfen und Störungen beseitigen oder Beseitigung veranlassen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontrollieren von „Not-Aus“ auf korrekte Funktion und Einleiten von Korrekturmaßnahmen bei Fehlfunktion ▶ Überprüfen von Sicherheitsbereichen und deren korrekter Markierung ▶ Sichern des potenziellen Gefahrenbereichs ▶ Durchführen von Tests an Stör- und Betriebslampen
e) Sicherheitsvorschriften berücksichtigen und einhalten, persönliche Schutzausrüstung einsetzen und Maßnahmen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Nachhaltigkeit ergreifen	6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von jährlichen betriebsspezifischen Sicherheitsunterweisungen ▶ Berücksichtigen der Kennzeichnungen für Gefahr-, Warn-, Gebots-, Verbotsschilder ▶ Wählen der korrekten PSA an der jeweiligen Produktions- oder Prüfmaschine, speziell für den Einsatz im Heißen und im Kalten Ende (situativ und ergonomisch angepasst), z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schutzhelm oder Anstoßkappe • Gehörschutz • Schutzbrille oder Gesichtsschutz • Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe ▶ Erkennen von Gefahrenquellen im Produktionsbereich ▶ Einsetzen von Hilfsstoffen, insbesondere Reduzieren von Schmiermitteln auf das Nötigste
f) Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen durchführen, um deren Betriebsbereitschaft nach Plan sicherzustellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wechseln und Dokumentieren der Wechsel von Formgebungs- oder Maschinenteilen ▶ Absmieren von rotierenden Teilen im Formgebungs- und Transportprozess, die sicher erreicht werden können ▶ Reduzieren der Stillstandzeiten von Anlagen durch zügiges, sicheres und umsichtiges Arbeiten im Sinne der Ökonomie und Ökologie ▶ Wechseln und Auffüllen von Schmierstoffbehältern
g) Störungen und Defekte an Produktionsanlagen erkennen und beseitigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überwachen der Produktionsanlage durch optische, akustische und haptische Prüfung ▶ Verständigen mit anderen Arbeitsbereichen, um Reparaturen ordentlich und sicher ausführen zu können

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
7 Anwenden von manuellen und maschinellen Verfahren zur Metallbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)		
a) Maschinen und Arbeitsplätze für den Arbeitsprozess in der Metallbearbeitung vorbereiten	8	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anpassen von Arbeitsplätzen in Bezug auf die Ergonomie <ul style="list-style-type: none"> • Werkbankhöhe • Schraubstockhöhe • Stuhlhöhe • Beleuchtung ▶ Bereitstellen von Werkzeugen ▶ Bereitstellen von Messwerkzeugen ▶ Beachten der nötigen Ordnung am Arbeitsplatz ▶ Beachten der einschlägigen Sicherheitsvorschriften
b) Werkstoffe manuell und maschinell bearbeiten, insbesondere durch Bohren, Feilen, Gewindeschneiden und Sägen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von Werkstücken durch Feilen: <ul style="list-style-type: none"> • plane Flächen • parallele Flächen • Flächen im verschiedenen Winkeln zueinander • Außenradieren • Innenradieren • Entfernen von Graten und Anbringen von Fasen ▶ Bearbeiten von Werkstücken durch Sägen: <ul style="list-style-type: none"> • Trennen • Einsägen ▶ Bearbeiten von Werkstücken durch Bohren mit: <ul style="list-style-type: none"> • Standbohrmaschinen • Tischbohrmaschinen • Handbohrmaschinen ▶ Anwenden von Bohrverfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Durchgangslöcher • Sacklöcher • Kegelsenkungen • Zylindersenkungen ▶ Herstellen von Gewinden per Hand: <ul style="list-style-type: none"> • Innengewinde in Durchgangs- und Sacklöchern • Außengewinde • Instandsetzen von Gewinden
c) Werkstücke durch Messen und Lehren auf Maßgenauigkeit prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beispiele für Werkstücke: <ul style="list-style-type: none"> • Glasprodukte • Glasprodukte nach der Weiterverarbeitung bzw. Veredelung • Metallblöcke, -platten oder -profile, z. B. Aluminium, Stahl • Drehteile, z. B. Wellen, Bolzen, Hülsen • Frästeile mit Bohrungen, Aussparungen oder Gewinden • Kunststoffteile aus Spritzguss oder Extrusion • Verbindungselemente, z. B. Flansche, Halterungen, Gehäuse • Maschinen- und Formteile ▶ Ermitteln von Maßen mittels: <ul style="list-style-type: none"> • Lineal/Maßstab • analoge, digitale und Uhrenmessschieber • analoge, digitale und Uhrentiefenmessschieber • Höhenreißer • Winkelmesser ▶ Feststellen von Maßhaltigkeit mittels Lehren: <ul style="list-style-type: none"> • Radienlehren • Winkel • Schmiegen • Lehrdorne • Rachenlehren • Messringe • Fühlerlehren

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Bleche, Rohre und Profile kalt- umformen und fügen		<ul style="list-style-type: none">▶ Herstellen von Kantbiegungen mit Schraubstock und/oder Hand- kantmaschinen▶ Herstellen von Rundbiegungen mit einfachen Matrizen/Biege- klötzen▶ Verschrauben von Rohren und Profilen, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Druckluftrohr durch Gewindefittinge• Rohre durch Schneidringverbindungen• Aluminiumstrebenprofil
e) lösbare Verbindungen kraft- und formschlüssig mittels Schrauben herstellen und sichern		<ul style="list-style-type: none">▶ Auswählen der richtigen Schraubenform und Schraubenmaße▶ Erkennen von Zugfestigkeiten bei Schrauben▶ Anwenden der richtigen Werkzeuge für die Schraubverbindungen▶ Berücksichtigen von Anzugsmomenten und Vorspannkräften▶ Anwenden von Sicherungen bei Schraubverbindungen, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Kronenmutter mit Splint• Sicherungsblech• Mutter mit Kunststoffring oder verformte Mutter• Drahtsicherung• Schraubensicherung mit Polyamidschicht• Schraubenkleber
8 Anwenden von elektrotechnischen Grundkenntnissen sowie Erkennen elektrischer Gefahren und Einleiten von Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)		
a) Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden	4	<ul style="list-style-type: none">▶ IP-Schutzarten▶ schutzartengerechtes Verwenden von Betriebsmitteln▶ Berücksichtigen von Prüf- und Schutzzeichen für Elektrogeräte▶ richtiges Anwenden von im Betrieb gebräuchlichen Steckverbin- dungen▶ Berücksichtigen der Richtlinien zum sicheren Umgang mit Elektro- leitungen und Elektrogeräten▶ Kennen der Gefahren und Wirkungen elektrischen Stroms für den menschlichen Körper
b) mit Kleinspannung betriebene elektrische Baugruppen sowie Komponenten installieren und prüfen		<ul style="list-style-type: none">▶ Anschließen von Sensoren mittels Steckverbindungen▶ Einrichten von Sensoren▶ Herstellen von einfachen Steuerungen an Übungsanlagen mittels Laborsteckverbindungen (Bananensteckern)▶ Aufbau von elektropneumatischen Steuerungen an Übungsanla- gen mittels Laborsteckverbindungen (Bananensteckern)▶ Überprüfen, ob das Schaltverhalten von Sensoren und Aktoren der Anforderungen entspricht
9 Montieren von Baugruppen und Komponenten sowie Durchführen der Funktionsprüfungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)		
a) Baugruppen und Komponen- ten nach technischen Unterla- gen zur Montage vorbereiten	6	<ul style="list-style-type: none">▶ Erstellen von Montageplänen mit den Inhalten:<ul style="list-style-type: none">• Reihenfolge des Zusammenbaus• erforderliche Vorrichtungen, Werkzeuge und Hilfsmittel• Mess- und Prüfmittel• Vorgabezeiten und Werte für die Montage▶ Entnehmen von allen relevanten Informationen für die Montage von Baugruppen aus:<ul style="list-style-type: none">• Dokumentationen• Stücklisten• Bauteilzeichnungen• Montagezeichnungen

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
b) Baugruppen und Komponenten unter Beachtung der Maßtoleranzen passen sowie durch Messen, Lehren und Sichtprüfen funktionsgerecht ausrichten und Lage sichern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausrichten und Montieren von Baugruppen aus mehreren Bauteilen unter Beachtung z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> • Übergängen zwischen Bauteilen • Leichtlauf von beweglichen Bauteilen • Parallelitäten von Bauteilen einer Baugruppe • Einhaltung von Anzugsmomenten ▶ Durchführen von Maßnahmen zur Sicherung von Verschraubungen an mechanischen Sicherungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Federringe • Sicherungsbleche/-laschen • Splinte und Kronenmuttern • Drahtsicherungen • Klemm- und Stoppmuttern (mit Kunststofftring oder verformt) • Kontermuttern • Sicherungsringe ▶ Durchführen von Maßnahmen zur Sicherung von Verschraubungen an chemischen Sicherungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schraubensicherungslack • Gewindekleber
c) Baugruppen und Komponenten unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften montieren, dabei Maßnahmen zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden der entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften für z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schraubwerkzeuge, z. B. Schraubenschlüssel, Ratschen(-schlüssel), Schraubendreher • Schraubmaschinen, z. B. Schlagschrauber, Druckluft ratschen • Pressen oder Presswerkzeuge ▶ Substitution umweltschädlicher Materialien durch ressourcenschonende Alternativen ▶ Auffangen von wiederverwertbaren Betriebs- und Hilfsstoffen ▶ Anwenden der gültigen Richtlinien in Bezug auf Umweltschutz ohne überflüssigen Einsatz, z. B. für: <ul style="list-style-type: none"> • Dichtmittel • Öle • Fette • Reiniger • Bindemittel
10 Überprüfen von Betriebsmitteln im Wartungszustand sowie Durchführen und Veranlassen von Instandhaltungsarbeiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)		
a) Sicherheitsvorschriften berücksichtigen und einhalten, persönliche Schutzausrüstung einsetzen und Maßnahmen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Nachhaltigkeit ergreifen	12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von jährlichen betriebsspezifischen Sicherheitsunterweisungen ▶ Beachten der Kennzeichnungen für Gefahr-, Warn-, Gebots-, Verbotsschilder ▶ Wählen der situativ und ergonomisch angepassten PSA, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schutzhelm oder Anstoßkappe • Gehörschutz • Schutzbrille oder Gesichtsschutz • Sicherheitsschuhe • Schutzhandschuhe ▶ Erkennen von Gefahrenquellen im Produktionsbereich
b) Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen durchführen, um deren Betriebsbereitschaft nach Plan sicherzustellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dokumentieren der Wechsel von Formgebungs- oder Maschinenteilen ▶ Reduzieren der Stillstandzeiten von Anlagen durch zügiges, sicheres und umsichtiges Arbeiten im Sinne der Ökonomie und Ökologie

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reparieren von Transportanlagen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Lagerböcke • Antriebsräder • Transportbänder • Laufrollen • Schiebemechanismen
c) Reinigungs- und Inspektions- arbeiten durchführen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Montieren von Aufstiegshilfen und Laufstegen in Anlagen zum Reinigen des Oberbaus ▶ Bedienen von Hubarbeitsbühnen zum Reinigen und Kontrollieren von höhergelegenen Anlagenteilen ▶ Herstellen eines sicheren Arbeitsplatzes durch Auffinden von Leckagen, z. B. an: <ul style="list-style-type: none"> • Öl- bzw. Dämpfungsanlagen • Druckluftleitungen • Gasleitungen ▶ Säubern der Peripherie, um beispielsweise Lebensmittel- und Arbeitssicherheit zu gewährleisten
d) Ergebnisse von Reinigungs-, Wartungs- und Inspektions- arbeiten bewerten und nach betrieblichen Vorgaben doku- mentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ auftretende Abweichungen an Produktionsanlagen, z. B. Ge- räuschentwicklung an Pneumatik- oder Servoantrieben ▶ Geruchsentwicklung an Gasleitungen oder Vakuumpumpen
e) Betriebsstoffe, insbesondere Öle, Kühl- und Schmierstof- fe, nach Vorgaben auffüllen, wechseln, sammeln und ent- sorgen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reduzieren des Einsatzes von Hilfsstoffen im Sinne der Nachhal- tigkeit auf das Nötigste ▶ Abschmieren von bewegten und rotierenden Teilen, die im lau- fenden Betrieb nicht sicher erreicht werden können ▶ Kontrollieren von Füllständen mittels Schauglas oder Ölmesstab ▶ Leeren oder Absaugen von Ölauffangbehältern ▶ Transportieren und Entsorgen von Altölen in dafür vorgesehenen Behältern unter Berücksichtigung der umweltschädlichen Eigen- schaften der Betriebsstoffe ▶ Berücksichtigen der Vorgaben, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Wartungspläne • Einbauanleitungen
f) Sicherheits- und Schutzein- richtungen überprüfen und Störungen beseitigen oder Beseitigung veranlassen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontrollieren von Anlagen-Not-Halt-Betätigungen auf korrekte Funktion und Einleiten von Korrekturmaßnahmen bei Fehlfunk- tion ▶ Überprüfen von Sicherheitsbereichen und deren korrekter Mar- kierung – bei Abweichungen Sichern des potenziellen Gefahren- bereichs ▶ Durchführen von Störlampen- und Betriebslampentests
g) Störungen und Defekte an Produktionsanlagen erkennen und beseitigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überwachen der Produktionsanlage durch optische, akustische und haptische Prüfung ▶ Verständigen mit anderen Arbeitsbereichen, um Reparaturen ordentlich und sicher ausführen zu können
h) digitale und analoge Diag- nosemittel zur Überwachung und Analyse des Zustands der Betriebsmittel nutzen	6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ablesen von Luft-, Wasser- und allgemeinen Gasdrücken an Manometern ▶ Auswerten von Messwerten zur Kontrolle des Produktionsprozes- ses ▶ Dokumentieren von Messwerten ▶ Überwachen von Oszilloskopen zur Bestimmung des korrekten Betriebszustandes

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
i) Produktionsanlagen und Fertigungssysteme inspizieren und Verschleißteile im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung austauschen oder Austausch veranlassen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Untersuchen von Anlagenteilen auf Verschleiß, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Abrieb • Rundlauf • Undichtigkeit • Materialermüdung • Risse ▶ Wechseln von Dämpfungsteilen an Mechanismen ▶ Beachten und Umsetzen von Wartungsplänen
11 Anwenden von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)		
a) fluidische, insbesondere pneumatische, Schaltungen nach Angaben, Vorschriften, Zeichnungsvorlagen und Schaltplänen aufbauen, anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen und Skizzieren der Betätigungsarten von Wegeventilen ▶ Erklären und Aufbauen einer direkten sowie einer indirekten Ansteuerung ▶ Analysieren und Bewerten von Schaltungen ▶ Unterscheiden von Drosselungsarten und Einsetzen nach Vorgaben ▶ Erklären und Realisieren von logischen Verknüpfungen UND/ODER/NICHT ▶ Erklären und Aufbauen von Selbsthalteschaltungen ▶ Kombinieren logischer Verknüpfungen ▶ Unterscheiden von 5/2-Wegeventilen sowie Auswählen und Einsetzen nach Vorgaben ▶ Aufbauen von druckabhängigen Steuerungen ▶ Aufbauen von Schaltungen mit oszillierenden Bewegungen ▶ Einsetzen pneumatischer Timer abhängig von Randbedingungen ▶ Aufbauen von zeitabhängigen Steuerungen ▶ Erstellen eines einfachen GRAFCET für einen Ablauf ▶ Analysieren und Aufbauen von Schaltungen mit zwei Zylindern ▶ Unterscheiden zwischen Signalglied und Steuerglied ▶ Arten der Signalspeicherung in pneumatischen Steuerungen ▶ Möglichkeiten der Endlagenabfrage von Zylindern
b) fluidische, insbesondere pneumatische, Komponenten und deren Funktion anhand von industriellen Kennungen unterscheiden, auswählen und in den Steuer- und Regelkreis installieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ pneumatische Bauelemente: <ul style="list-style-type: none"> • einfachwirkender Zylinder • doppelwirkender Zylinder • Drosseln • Rückschlagventil • Drosselrückschlagventil • 2/2-Wegeventil (Sperrventil) • 3/2-Wegeventil • 5/2-Wegeventil • 3/2-Wegeventil mit pneumatischer Ansteuerung • 5/2-Wegeventil mit pneumatischer Ansteuerung • Zweidruckventil • Wechselventil • magnetischer Näherungsschalter für Pneumatik • Druckschaltventil • Druckregelventil • pneumatischer Timer (Auswirkungen von Schlauchleitungen auf Schaltzeiten)
c) digitale und analoge Messwerte erfassen und protokollieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Druck in pneumatischen Steuerungen ▶ Aus- und Einfahrgeschwindigkeiten von Zylindern ▶ Berechnen von Kolbenkräften nach vorgegebenen Werten

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Störungen erkennen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vergleichen von Steuerungsabläufen mit Sollvorgaben ▶ Erkennen von Abweichungen im Steuerungsablauf ▶ Analysieren bestehender Schaltungen und Optimieren nach Vorgaben, um Fehler und Störungsquellen im Ablauf zu verhindern ▶ Weiterentwickeln bestehender Schaltungen, um andere Abläufe zu realisieren ▶ Durchführen der Fehlersuche bei selbsterstellten Anlagen und ggf. Beheben von Fehlern
e) elektronische und fluidische, insbesondere elektropneumatische, Schaltungen nach Angaben, Vorschriften, Zeichnungsvorlagen und Schaltplänen aufbauen, anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen der Magnetventile entsprechend den Anforderungen ▶ Erkennen und Skizzieren von Betätigungsarten von Wegeventilen ▶ direkte und indirekte Ansteuerung ▶ logische Funktionen ▶ geeignete Art der Endlagenkontrolle ▶ elektrische Selbsthalteschaltung mit dominierendem Ein- und/oder Ausschaltsignal ▶ druckabhängige Steuerung ▶ Erstellen des GRAFCET für einen Ablauf ▶ Ablaufsteuerung mit zwei Zylindern
f) elektronische und fluidische, insbesondere elektropneumatische, Komponenten und deren Funktion anhand von industriellen Kennungen unterscheiden, auswählen und in den Steuer- und Regelkreis installieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ elektropneumatische Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • 3/2-Wege-Magnetventil • 5/2-Wege-Magnetventil • 5/3-Wege-Magnetventil • 5/2-Wege-Magnetimpulsventil • magnetische Näherungsschalter • verschiedene Arten der Endlagenkontrolle • Druckschalter • Handtaster • Handschalter • Relais (Wechsler- oder Einzelkontakte) • verschiedene Arten der Endlagenkontrolle ▶ Identifizieren von Komponenten nach aktuellen DIN-Normen

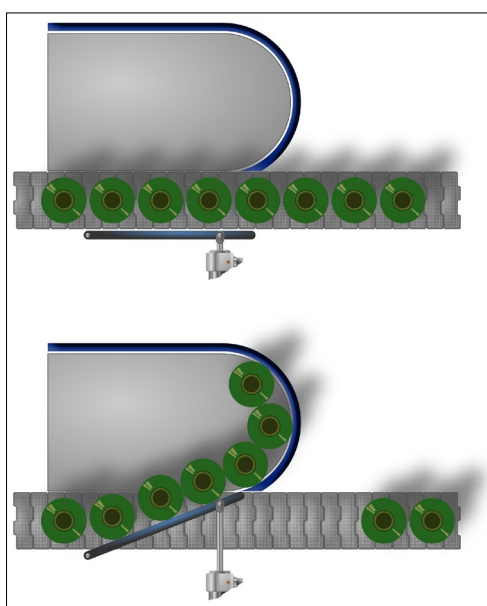


Abbildung 5: Automatisierungstechnik: Umstellen des Förderwegs (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
g) Regelungen und Steuerungen im Produktionsprozess prüfen und Parameter nach Vorgaben anpassen		<ul style="list-style-type: none">▶ Berechnen von Kolbenkräften nach vorgegebenen Werten▶ Berechnen von elektrischen Kennwerten (Leistungsaufnahme der Magnetspule eines Ventils)▶ Analysieren von bestehenden Schaltungen und deren Optimierung nach Vorgaben
h) Prozesse mit Prozessleitsystemen überwachen und Parameter nach Vorgaben anpassen		<ul style="list-style-type: none">▶ Verstehen des Aufbaus von zentralen Leitsystemen▶ Erkennen von Abweichungen▶ Einleiten von Gegenmaßnahmen durch Anpassung von Parametern nach Vorgaben (sofern die Anpassungen außerhalb der Zuständigkeit oder Fähigkeit liegt)
12 Einrichten, Umrüsten und Prüfen von Betriebsmitteln sowie Herstellen der Betriebsbereitschaft (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)		
a) Werkzeuge und Anlagenteile für formgebende Verfahren einrichten und einstellen	8	<ul style="list-style-type: none">▶ Zusammenstellen von benötigten Werkzeugen zum Durchführen von Umbautätigkeiten an Produktions- und Qualitätssicherungsanlagen▶ Überprüfen auf Richtigkeit von benötigtem Formenmaterial nach Spezifikationen▶ Umbauen einer bestehenden Anlage mit Formen- und Anlagenteilen, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Haltermaterial• Transportmittel• Kühlequipment▶ Ausrichten von Maschinenteilen, z. B. auf:<ul style="list-style-type: none">• Planität• Parallelität• Rundlauf▶ Ausrichten von Formteilen zueinander unter Einhaltung von vorgegebenen Spaltmaßen
b) Werkzeuge und Anlagenteile zur Qualitätsprüfung und Verpackung einrichten und einstellen		<ul style="list-style-type: none">▶ Vorbereiten und Zusammenstellen von Prüfmitteln in der Prüfmittelverwaltung▶ Bereitstellen von Prüfwerkzeugen für die Qualitätssicherung am Heißen und Kalten Ende, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Höhenlehre• Körperlehre• Messuhr• Messchieber• Bügelmessschraube▶ Ausarbeiten und Verteilen von Verpackungsanweisungen
c) die Gesamtfunktion beeinflussende Einzelfunktionen, insbesondere Beweglichkeit, Dichtigkeit, Laufruhe, Drehfrequenz, Druck, Temperatur und Verfahrenswege, im Betriebszustand prüfen und einstellen		<ul style="list-style-type: none">▶ optisches, akustisches und haptisches Kontrollieren des Prozessablaufes▶ Ändern von Einstellungen im Produktionsprozess zur Korrektur des Gesamtablaufes, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Geschwindigkeit• Zeit• Druck

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) das Zusammenwirken von verknüpften Funktionen bei verketteten Baugruppen sowie die Gesamtfunktion der Anlage nach Vorgabe prüfen und einstellen	12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherstellen der zeitlich korrekten Bewegung von nacheinander geschalteten Anlagenteilen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Vorformmechanismen • Übergabemechanismen • Fertigformmechanismen • Greifer- bzw. Entnahmemechanismen • Abstreifer- und Einschiebermechanismen ▶ Ändern von Einstellungen im Produktionsprozess zur Korrektur des Gesamtablaufes, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Zeit • Druck
e) Betriebsbereitschaft der Anlage sicherstellen durch Prüfung, insbesondere der Montage von Komponenten, sowie durch Schmierung, Kühlung, Energieversorgung und Entsorgung, und dabei Maßnahmen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Nachhaltigkeit ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontrollieren der Anlagen- und Formteile auf richtigen Sitz und korrekte Montage ▶ Überprüfen von Kühlaggregaten, um ein Überhitzen der Anlagen- und Formteile zu verhindern ▶ Sicherstellen der Schmierung, z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> • bewegten Teilen • Formenmaterial • Anlagenteilen, die mit Glas sowohl im heißen als auch kalten Zustand Kontakt bekommen • Transportanlagen • Lüftern ▶ Kontrollieren der korrekten Temperaturen im Speiserbereich ▶ Trennen von verschiedenen Abfallstoffen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Metallschrott • Restmüll • ölige Betriebsmittel
f) Prozessablauf bis zur Betriebsbereitschaft der Anlage überwachen sowie Programme und Parameter anpassen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ optisches, akustisches und haptisches Kontrollieren des Prozessablaufes ▶ Laden von hinterlegten Programmen im Produktionssystem ▶ Ändern von Parametern in Steuerungen und an Anlagen zum Verbessern des Produktionsablaufes, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Zeit • Druck • Schaltzeitpunkt
g) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen und Meldesysteme auf ihre Wirksamkeit prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schalten von Sperrventilen zur Überprüfung der Funktion ▶ Kontrollieren von Anlagen-Not-Halt-Betätigungen auf korrekte Funktion ▶ Überprüfen von Sicherheitsbereichen und deren korrekter Markierung ▶ Durchführen von Störlampen- und Betriebslampentests ▶ Sicherstellen der korrekten Funktion der Auswurforgane für fehlerhafte Artikel
h) Maschinen und Produktionsanlagen in Betrieb nehmen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entnehmen aller mobilen Sicherheitseinrichtungen, die eine Bewegung verhindern könnten ▶ Einschalten der Anlage unter Berücksichtigung einer sicheren Umgebung ▶ Aktivieren der Auswurffunktionen für fehlerhafte Artikel ▶ Aktivieren der Glasspeisung zur Formgebung ▶ Kontrollieren der produzierten Artikel auf eventuelle Fehler und Deaktivieren der Auswurffunktionen, wenn keine offensichtlichen Mängel (mehr) vorliegen

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
13 Bedienen, Steuern und Regeln von Produktionsanlagen (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)		
a) Produktionsanlagen und Produktionsablauf, insbesondere Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen, überwachen	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von Messungen zur Ermittlung von Prozessparametern, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur • Druck • Durchfluss • Füllstand
b) digitale und analoge Kommunikation zwischen Betriebsteilen sicherstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kommunikation zwischen Betriebsteilen <ul style="list-style-type: none"> • Sichtübergaben • Störungsprotokolle ▶ Bedienen von Leitsystemen zur Qualitätssicherung
c) Störungen an Produktionsanlagen feststellen, eingrenzen, beheben und dokumentieren	16	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verstehen von Programmabläufen an Fertigungsmaschinen ▶ Erkennen von Systemgrenzen ▶ Erkennen und Beheben von Fehlern im Ablauf von Fertigungs- und Prüfmaschinen ▶ Erfassen von Maßnahmen zur Störungsbeseitigung in Prozessleitsystemen oder anderen betriebsüblichen Systemen
d) Produktionsanlage nach Stillstand wieder in Betrieb nehmen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anfahren von Grundstellungen ▶ Einhalten von Regeln zur sicheren Inbetriebnahme von Fertigungsmaschinen ▶ Entfernen von Blockwerkzeugen
e) Parameter an Produktionsanlagen zur Einhaltung von Spezifikationen anpassen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anpassen von Werten, z. B. in Steuerungen von Fertigungsanlagen, um Produktionsziele zu erreichen ▶ Berücksichtigen der Auswirkungen, die eine Änderung von Parametern in Produktionsanlagen hat
f) im digital vernetzten Betrieb selbstorganisiert arbeiten und digitale Kommunikationsmittel einsetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen von digitalen Informationswegen im Betrieb, z. B. E-Mail zur dokumentierten Nachrichtenübertragung ▶ Nutzen elektronischer Informationsquellen, z. B. Maschinenhandbücher
g) Software-Applikationen des Betriebes mit mobilen und stationären Arbeitsmitteln einsetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eingeben von Produktionsdaten, z. B. mittels Smartphone ▶ Erfassen von defekten Arbeitsmitteln zur Instandsetzung ▶ Auslesen von Produktionsdaten, z. B. Hübe eines Abstaplers ▶ Handhaben von Tablets zur Steuerung und Überwachung von Arbeitsabläufen ▶ Handhaben von Systemen zur Produktverfolgung ▶ Handhaben von Systemen zur Verfolgung von Materialflüssen (Roh- und Hilfsstoffe) ▶ Nutzen von internen und externen Lern- und Informationsplattformen

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
14 Analysieren von Glasfehlern und Einleiten von Maßnahmen zur Fehlervermeidung (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)		
a) regelmäßige Qualitätskontrollen nach Spezifikationen am Produkt während und nach der Produktion durchführen, um Fehler frühzeitig zu erkennen, zu dokumentieren und Gegenmaßnahmen einzuleiten	6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten der qualitativ unterschiedlichen Produktspezifikation je nach Einsatzort, Kundenwunsch, optischen Eigenschaften und Fehlermenge pro Einheit ▶ Kontrollieren der Glaserzeugnisse nach Produktspezifikation auf: <ul style="list-style-type: none"> • Maßhaltigkeit • Glasdicke • Schneidbarkeit • Bruchverhalten • Wandstärke • Gewicht • Spannung • Fehlereinschlüsse • Oberflächenfehler • Fehlerklassen • optische Eigenschaften • Inhomogenitäten • Farbe • Durchbiegung • Verformung
b) Glasfehler insbesondere Blasen, Einschlüsse, Risse sowie Spannungen mithilfe visueller Inspektion und Diagnose-techniken identifizieren und klassifizieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Online-Fehlerkontrolle <ul style="list-style-type: none"> • Glasfehler und Formfehler <ul style="list-style-type: none"> – Kamera-Scanner – Lasertechnik • Spannungsmessung ▶ Offline-Fehlerkontrolle <ul style="list-style-type: none"> • Glasfehler <ul style="list-style-type: none"> – Mikroskop – Lupe • Spannungsfehler <ul style="list-style-type: none"> – Durchbiegungstest – Welligkeitstest ▶ Schneidtest
c) Glasprodukte mittels einer Lichtquelle visuell prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchleuchtungstest ▶ Kantenbeleuchtung ▶ Zebratest ▶ Planparallelität



Abbildung 6: Bologneser Träne unter Spannungsprüfer (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
d) Produktionsprozesse, Rohstoffe und Umgebungsbedingungen analysieren, um Ursachen von Glasfehlern zu erkennen, diese zu dokumentieren und Gegenmaßnahmen einzuleiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheiden von Fehlern vom Heißen oder Kalten Ende <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe <ul style="list-style-type: none"> – Rohstoffverunreinigungen – Korngrößen – Fehleinlagerung – Einwiege-Fehler • Gemengeeinlage (V-Form) • Schmelze <ul style="list-style-type: none"> – Temperaturen – Läuterung – Feuerfestmaterial • Formgebung <ul style="list-style-type: none"> – Zinnfehler – Oxidation – Formenfehler • Kühlprozess <ul style="list-style-type: none"> – Heiß- und Kaltendvergütung – Walzenfehler – Spannungen – Brüche • Transport <ul style="list-style-type: none"> – Kratzer, z. B. durch Stapelfehler ▶ Analysieren mit dem Mikroskop, um Fehler eindeutig zuweisen zu können ▶ Entnehmen von Fehlerproben für das Labor zur Untersuchung ▶ ständiges Kontrollieren der Produktionsprozesse am Prozessleitsystem ▶ visuelle Kontrolle der Formgebung im Floatglas ▶ Erkennen von Abweichungen

► Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
1 Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)		
a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ► Branchenzugehörigkeit ► Rechtsform ► Zielsetzung und Angebotsstruktur des Ausbildungsbetriebes ► Arbeits-, Verwaltungsabläufe und deren betriebliche Organisation
b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben		<ul style="list-style-type: none"> ► grundlegende rechtliche Vorgaben, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Berufsbildungsgesetz, ggf. Handwerksordnung • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitszeitgesetz • Tarifrecht • Entgeltfortzahlungsgesetz • Ausbildungsordnung • Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium ► Inhalte des Ausbildungsvertrages, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Art und Ziel der Berufsausbildung • Vertragsparteien • Beginn und Dauer der Ausbildung • Probezeit • Kündigungsregelungen • Ausbildungsvergütung • Urlaubsanspruch • inhaltliche und zeitliche Gliederung der Ausbildung • betrieblicher Ausbildungsplan • Form des Ausbildungsnachweises ► Beteiligte im System der dualen Berufsausbildung <ul style="list-style-type: none"> • Ausbildungsbetriebe (ggf. überbetriebliche Bildungsstätte) und Berufsschulen • Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände • zuständige Stellen • Bundesministerien • Kultusministerkonferenz der Länder ► Rolle der Beteiligten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Abstimmung betrieblicher und schulischer Ausbildungsinhalte • Vermittlung von Ausbildungsinhalten • Lernortkooperation • Abnahme von Prüfungen ► Betrieb, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- und Pausenzeiten • Urlaubs- und Überstundenregelungen • Beschwerderecht • Betriebsvereinbarungen ► Berufsschule, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • rechtliche Regelungen der Länder zur Schulpflicht • Rahmenlehrplan • Freistellung und Anrechnung

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none">▶ Brutto- und Nettobeträge▶ Abzüge für Steuern und Sozialversicherungsträger▶ Steuerklassen▶ Krankenkasse▶ Angabe von Urlaubstagen▶ Sonderzahlungen, Leistungsprämien, vermögenswirksame Leistungen, Sachzuwendungen
h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern		<ul style="list-style-type: none">▶ Inhalte des Arbeitsvertrages, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Berufsbezeichnung• Tätigkeitsbeschreibung• Arbeitszeit und -ort• Beginn und Dauer des Beschäftigungsverhältnisses• Probezeit• Kündigungsregelungen• Arbeitsentgelt• Urlaubsanspruch• Datenschutzbestimmungen• Arbeitsunfähigkeit• zusätzliche Vereinbarungen• zusätzliche Vorschriften, z. B. tarifliche Regelungen, Betriebsordnungen, Dienstvereinbarungen
i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern		<ul style="list-style-type: none">▶ Möglichkeiten der Anpassungs- und Aufstiegsfortbildung<ul style="list-style-type: none">• branchen- und berufsspezifische Karrierewege• Anpassungsfortbildung• Aufstiegsfortbildung, z. B. nach BBiG/HwO oder Länderrecht/Fachschulen• Zusatzqualifikationen▶ Förderungsmöglichkeiten<ul style="list-style-type: none">• Aufstiegs-BAföG• Prämien und Stipendien• Weiterbildungsgesetze der Länder
2 Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)		
a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none">▶ einschlägige Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsschutzgesetz• Jugendarbeitsschutzgesetz• Arbeitsstättenverordnung• Arbeitszeitgesetz• Arbeitssicherheitsgesetz• Gefahrstoffverordnung, insbesondere Gefahrensymbole und Sicherheitskennzeichen▶ regelmäßige Reflexion über Gefährdungen durch Routine▶ sachgerechter Umgang mit Gefährdungen▶ allgemeine und betriebliche Verhaltensregeln, Wissen über Fluchtwege, Erste Hilfe, Notrufnummern, Notausgänge, Sammelplätze▶ im Gebäude/am Arbeitsplatz: Brandschuttmittel, Feuerlöscher▶ Erfolgsfaktoren zur langfristigen psychischen und physiologischen Gesunderhaltung

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brand- schutzes anwenden, Ver- haltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maß- nahmen zur Brandbekämp- fung ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz <ul style="list-style-type: none"> • Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe • Verhaltensregeln im Brandfall (Brandschutzordnung) • Maßnahmen zur Brandbekämpfung • Fluchtwege und Sammelplätze ▶ automatische Löscheinrichtungen ▶ Einsatzbereiche, Wirkungsweise und Standorte von Löschmitteln
3 Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)		
a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Wei- terentwicklung beitragen	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ressourcenintensität und soziale Bedeutung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen bzw. Wertschöpfungsketten ▶ Analyse von Verbrauchsdaten ▶ Wahrnehmung und Vermeidung oder Verringerung von Belastun- gen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Lärm • Abluft, Abwasser, Abfälle • Gefahrstoffe ▶ rationelle Energie- und Ressourcenverwendung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gerätelauzeiten • Wartung • Lebensdauer von Produkten • Umgang mit Speicher- und Printmedien ▶ Abfallvermeidung und -trennung ▶ Wiederverwertung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Wertstoffe • Recycling • Reparatur • Wiederverwendung ▶ Sensibilität für Umweltbelastungen auch in angrenzenden Arbeitsbereichen
b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umwelt- verträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhal- tigkeit nutzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herkunft und Herstellung ▶ Transportwege ▶ Lebensdauer und langfristige Nutzbarkeit ▶ ökologischer und sozialer Fußabdruck von Produkten und Dienst- leistungen bzw. von Wertschöpfungsprozessen ▶ Prüfsiegel und Zertifikate, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • fairer Handel • Regionalität • ökologische Erzeugung
c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Um- weltschutzes einhalten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ anlagen-, umweltmedien- und stoffbezogene Schutzgesetze, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Immissionsschutzgesetz mit Arbeitsplatzgrenzwerten • Wasserrecht • Bodenschutzrecht • Abfallrecht • Chemikalienrecht ▶ weitere Regelungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Recyclingvorschriften • betriebliche Selbstverpflichtung ▶ Risiken und Sanktionen bei Übertretung
d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wieder- verwertung oder Entsorgung zuführen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ vorausschauende Planung von Abläufen ▶ Substitution von Stoffen und Materialien ▶ Recycling und Kreislaufwirtschaft ▶ bestimmungsgemäße Entsorgung von Stoffen ▶ Erfassung, Lagerung und Entsorgung betriebsspezifischer Abfälle ▶ Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none">▶ Zielkonflikte und Zusammenhänge zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Anforderungen▶ Optimierungsansätze und Handlungsalternativen unter Berücksichtigung von ökologischer Effektivität und Effizienz▶ Vor- und Nachteile von Optimierungsansätzen und Handlungsalternativen▶ Wirksamkeit von Maßnahmen▶ Wertschätzung innovativer Ideen
f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren		<ul style="list-style-type: none">▶ Aufbereitung von Informationen und Aufbau einer Nachricht▶ betriebliches Umweltmanagement▶ Aufbau und Pflege von Kooperationsbeziehungen▶ vernetztes ressourcensparendes Zusammenarbeiten▶ abgestimmtes Vorgehen▶ Nachhaltigkeit und Umweltschutz als Wettbewerbsvorteil
4 digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)		
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">▶ Unterscheidung von Datenschutz und Datensicherheit▶ Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), betriebliche Regelungen▶ Funktion von Datenschutzbeauftragten▶ Relevanz von Datenschutz und Datensicherheit in betrieblichen Arbeitsabläufen
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">▶ Urheberrecht und verwandte Schutzrechte▶ betriebliches Zugriffskonzept und Zugriffsberechtigungen▶ Gefahren von Anhängen, Links und Downloads▶ betriebliche Routinen zum sicheren Umgang mit digitalen Medien und IT-Systemen▶ Umgang mit Auffälligkeiten im Bereich Datenschutz und Datensicherheit▶ Unregelmäßigkeiten bei der Nutzung digitaler Medien und von IT-Systemen▶ betriebliche und allgemeine Ansprechpartner/-innen sowie Informationsstellen zu Datenschutz und Datensicherheit
c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren		<ul style="list-style-type: none">▶ analoge und digitale Formen der Kommunikation und deren Vor- und Nachteile▶ Aufbau, Phasen und Planung eines Gespräches▶ verbale und nonverbale Kommunikation▶ Techniken der Gesprächsführung▶ Reflexion des eigenen Kommunikationsverhaltens▶ Qualität einer Dokumentation, z. B.:<ul style="list-style-type: none">• Adressatenbezug• Aktualität• Barrierefreiheit• Richtigkeit• Vollständigkeit
d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen		<ul style="list-style-type: none">▶ Merkmale und Ursachen▶ Analyse von Kommunikationsstörungen▶ Präventions- und Lösungsstrategien▶ Kompromiss, Konsens und Kooperation

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Suchstrategien und Suchanfragen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede von Suchmaschinen und Fachdatenbanken • zentrale Suchbegriffe für Recherchefragen • Präzisierung von Fragen unter Nutzung der Funktion von Suchmaschinen • Güte- und Inklusionskriterien von Quellen • Bewertung von Informationen und deren Herkunft ▶ systematische Speicherung von Informationen und Fundorten anhand von Gütekriterien, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Konsistenz • Nachvollziehbarkeit • Ordnungsansätze • Redundanzvermeidung • Übersichtlichkeit • Zugänglichkeit ▶ Wissens- und Informationsmanagement
f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ formale, non-formale und informelle Lernprozesse ▶ Lernen in unterschiedlichen Lebensphasen ▶ Voraussetzungen und Qualitätskriterien für selbstgesteuertes Lernen ▶ Eignung und Einsatz von digitalen Medien ▶ Lern- und Arbeitstechniken
g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rollen, Kompetenzen und Interessen von Beteiligten ▶ Identifikation des geeigneten Kommunikationsmittels unter Beachtung verschiedener Methoden ▶ Prüfung im Team von Anforderungen mit Rollen- und Aufgabenverteilung ▶ technische, organisatorische, ökonomische Rahmenbedingungen ▶ abgestimmte Projekt-, Zeit- und Aufgabenpläne ▶ zielorientiertes Kommunizieren, beispielsweise auf Basis der SMART-Regel ▶ systematischer Austausch von Informationen zur Aufgabenerfüllung ▶ Entwicklung und Pflege von Kooperationsbeziehungen
h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einfühlungsvermögen ▶ respektvoller Umgang ▶ Sachlichkeit ▶ Dimensionen von Vielfalt in der Arbeitswelt, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Alter • Behinderung • Geschlecht und geschlechtliche Identität • ethnische Herkunft und Nationalität • Religion und Weltanschauung • sexuelle Orientierung und Identität

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

Berufsbildpositionen/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
5 Anwenden von Qualitätsmanagement (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)		
a) Prüfarten und Prüfmittel nach Normen und Spezifikationen auswählen und anwenden	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfarten (statistisch): <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen von 100%-Kontrollen • Entnehmen von Stichproben • Ein- und Ausgangskontrollen ▶ Prüfmittel: <ul style="list-style-type: none"> • Messgeräte <ul style="list-style-type: none"> – Messschieber – Messuhr – Waagen • Messlehren <ul style="list-style-type: none"> – Gewindelehren • Hilfsmittel <ul style="list-style-type: none"> – Prismen – Messständer
b) Kontrollieren und Beurteilen von Ergebnissen sowie Einleiten von Korrekturmaßnahmen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von Soll-Ist-Vergleichen ▶ Berechnen von statistischen Mittelwerten ▶ Einhalten von Spezifikations- und Eingriffsgrenzen
c) Prüfergebnisse auswerten und qualitätssichernde Verfahren anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen von Abweichungen ▶ Prozessoptimierung ▶ Kalibrieren von Prüfmitteln ▶ Mitwirken an Audits
d) Methoden und Instrumente des Qualitätsmanagements zur kontinuierlichen Verbesserung im eigenen Arbeitsbereich anwenden und einsetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden des Plan-Do-Check-Act (PDCA)-Zyklus • Kaizen • Six Sigma • Fehler-Möglichkeiten-und-Einfluss-Analyse (FMEA) ▶ Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätszirkel • Ishikawa-Diagramm (Ursachen-Wirkungs-Diagramm) • Pareto-Diagramm • 5-S Methode • Brainstorming • Flussdiagramme
e) Normen und Spezifikationen zur Sicherung der Produktqualität einhalten	2	▶ Einhalten von Normen, z. B. ISO 9001
f) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren		▶ Durchführen von Kontrollmessungen
g) qualitätssichernde Maßnahmen dem Produktionsprozess zuordnen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ ggf. Optimieren der Regelung des Kühlbandes nach dem Messen der Glasspannung am Ende des Kühlvorgangs ▶ Kontrollieren der Schnitt- und Brechkanten der Flachglasscheiben nach dem Bortenabbruch und Nachjustieren der Bortenkühlung bei Abweichungen

2.3 Betrieblicher Ausbildungsplan

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans erstellt der Betrieb für die Auszubildenden einen betrieblichen Ausbildungsplan, der mit der Verordnung ausgehändigt und erläutert wird. Er ist Anlage zum Ausbildungsvertrag und wird zu Beginn der Ausbildung bei der zuständigen Stelle hinterlegt. Wie der betriebliche Ausbildungsplan auszusehen hat, ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Er sollte pädagogisch sinnvoll aufgebaut sein und den geplanten Verlauf der Ausbildung sachlich und zeitlich belegen. Zu berücksichtigen ist u. a. auch, welche Abteilungen für welche Lernziele verantwortlich sind, wann und wie lange die Auszubildenden an welcher Stelle bleiben.

Der betriebliche Ausbildungsplan sollte nach folgenden Schritten erstellt werden:

- ▶ Bilden von betrieblichen Ausbildungsabschnitten,
- ▶ Zuordnen der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zu diesen Ausbildungsabschnitten,
- ▶ Festlegen der Ausbildungsorte und der verantwortlichen Mitarbeiter/-innen,
- ▶ Festlegen der Reihenfolge der Ausbildungsorte und der tatsächlichen betrieblichen Ausbildungszeit,
- ▶ falls erforderlich, Berücksichtigung überbetrieblicher Ausbildungsmaßnahmen und Abstimmung mit Verbundpartnern.

Weiterhin sind bei der Aufstellung des betrieblichen Ausbildungsplans zu berücksichtigen:

- ▶ persönliche Voraussetzungen der Auszubildenden (z. B. unterschiedliche Vorbildung),
- ▶ Gegebenheiten des Ausbildungsbetriebes (z. B. Betriebsstrukturen, personelle und technische Einrichtungen, regionale Besonderheiten),
- ▶ Durchführung der Ausbildung (z. B. Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte, Berufsschulunterricht in Blockform, Planung und Bereitstellung von Ausbildungsmitteln, Erarbeiten von methodischen Hinweisen zur Durchführung der Ausbildung).

Ausbildungsbetriebe erleichtern sich die Erstellung individueller betrieblicher Ausbildungspläne, wenn detaillierte Listen mit betrieblichen Arbeitsaufgaben erstellt werden, die zur Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Ausbildungsordnung geeignet sind. Hierzu sind in den Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan konkrete Anhaltspunkte zu finden.



ZUSATZMATERIALIEN
ZUM DOWNLOAD



2.4 Ausbildungsnachweis

Der Ausbildungsnachweis stellt ein wichtiges Instrument zur Information über das gesamte Ausbildungsgeschehen in Betrieb und Berufsschule dar und ist im Berufsbildungsgesetz (BBiG) geregelt. Die Auszubildenden sind verpflichtet, einen schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweis zu führen. Der schriftliche Ausbildungsnachweis wird entweder handschriftlich oder in einem Textverarbeitungsprogramm am Computer geführt. Den elektronischen Ausbildungsnachweis führen die Auszubildenden in einer speziellen Software. Ob der Ausbildungsnachweis schriftlich oder elektronisch geführt wird, muss zu Beginn der Ausbildung im Ausbildungsvertrag vermerkt werden (§ 11 Absatz 1 Satz 2 Nummer 12 i. V. m. § 13 Nummer 7 BBiG).



Die Vorlage eines von dem Ausbilder bzw. von der Ausbilderin und dem/der Auszubildenden unterzeichneten Ausbildungsnachweises ist gemäß § 43 Absatz 1 Nummer 2 des Berufsbildungsgesetzes/§ 36 Absatz 1 Nummer 2 der Handwerksordnung Zulassungsvoraussetzung zur Abschluss-/Gesellenprüfung.

Nach der Empfehlung Nr. 156 des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) ist der Ausbildungsnachweis von Auszubildenden mindestens wöchentlich zu führen. Diese Empfehlung enthält auch Beispiele für onlinebasierte Anwendungen zum Führen von Ausbildungsnachweisen.

Ausbilder/-innen sollen die Auszubildenden zum Führen des Ausbildungsnachweises anhalten. Sie müssen den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen. In der Praxis hat es sich bewährt, dass die Ausbilder/-innen den Ausbildungsnachweis mindestens einmal im Monat prüfen, mit den Auszubildenden besprechen und den Nachweis abzeichnen.

Eine Bewertung der Ausbildungsnachweise nach Form und Inhalt ist im Rahmen der Prüfungen nicht vorgesehen.

Die schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweise sollen den zeitlichen und inhaltlichen Ablauf der Ausbildung für alle Beteiligten – Auszubildende, Ausbilder/-innen, Berufsschullehrer/-innen, Mitglieder des Prüfungsausschusses und ggf. gesetzliche Vertreter/-innen der Auszubildenden – nachweisen. Die Ausbildungsnachweise sollten den Bezug der Ausbildung zum Ausbildungsrahmenplan deutlich erkennen lassen.

Grundsätzlich ist der Ausbildungsnachweis eine Dokumentation der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die während der gesamten Ausbildungszeit vermittelt werden. In Verbindung mit dem betrieblichen Ausbildungsplan bietet der Ausbildungsnachweis eine optimale Möglichkeit, die Vollständigkeit der Ausbildung zu planen und zu überwachen. Er kann bei eventuellen Streitfällen als Beweismittel dienen.

Vorteile des elektronischen Ausbildungsnachweises

Der elektronische Ausbildungsnachweis wird in einer speziellen Software geführt und bringt viele praktische Neuerungen mit sich. So ist hier z. B. eine elektronische Signatur durch den Ausbilder/die Ausbilderin möglich. Der Ausbildungsnachweis wird dem Prüfungsausschuss elektronisch übermittelt.

Ausbilder/-innen können in der Software beispielsweise direkt auf die Ausbildungsnachweise aller Auszubildenden zugreifen oder bekommen diese von ihren Auszubildenden zugesandt. Besonders für Betriebe, die mehrere Auszubildende haben, ist diese Funktion sehr vorteilhaft. In den Online-Tätigkeitsnachweisen füllen die Auszubildenden in vorher festgelegten Intervallen (täglich oder wöchentlich) aus, welche Tätigkeiten sie pro Tag wie lange ausgeführt haben. So behalten die Ausbilder/-innen einen guten Überblick über die einzelnen Einsatzbereiche ihrer Auszubildenden.

Verknüpfung zum Ausbildungsrahmenplan

Mit einem elektronischen Ausbildungsnachweis können Auszubildende und Ausbilder/-innen ganz einfach überwachen, wie intensiv die einzelnen Qualifikationen und Berufsbildpositionen des jeweiligen Ausbildungsrahmenplans im Betrieb vermittelt wurden. Einige Programme haben dafür spezielle Funktionen vorgesehen. So müssen Auszubildende beispielsweise jeder Beschäftigung ein Lernziel aus dem jeweiligen Ausbildungsrahmenplan zuordnen. Im Entwicklungsportfolio können Auszubildende und Ausbilder/-innen dann direkt einsehen, in welchem zeitlichen Umfang die entsprechenden Berufsbildpositionen im Betrieb vermittelt wurden, und somit auch überwachen, welche Inhalte möglicherweise zu kurz gekommen sind. Ausbildungslücken kann auf diese Weise gezielt entgegengesteuert werden. Ist ein Ausbildungsbereich zu kurz gekommen, können Ausbilder/-innen im Feedbackgespräch mit den Auszubildenden schnell herausfinden, ob der Betrieb versäumt hat, die Auszubildenden in dem entsprechenden Bereich einzusetzen, oder ob die Auszubildenden die Tätigkeiten im Ausbildungsnachweis versehentlich unter einem anderen Lernziel eingeordnet haben.

Beispielhafter Ausbildungsnachweis mit Bezug zum Ausbildungsrahmenplan (täglich)

Name des/der Auszubildenden			
Ausbildungsjahr: 1		ausbildende Abteilung:	Gemenge
Ausbildungswoche: 4	vom: 22.09.2025	bis: 26.09.2025	

	Betriebliche Tätigkeiten, Unterweisungen, betrieblicher Unterricht, sonstige Schulungen, Themen des Berufsschulunterrichts	Lfd. Nr.: Bezug zum Ausbildungsrahmenplan	Stunden
Montag	Annahme von Rohstoffen und Zuweisung der jeweiligen Silos	4a	5
	Kontrollgang im Gemengehaus mit Reinigung der Übergabestellen	3a	2,5
Dienstag	Probennahme von Rohstoffen nach Anlieferung zur Qualitätsüberprüfung	4a	6,5
	Umstellen des Gemengerezeptes, Anpassen der Parameter	3b	1
Mittwoch	Werksunterricht: Thema Gemengeherstellung und Einfluss der Rohstoffe auf die Glasmatrix	3, 4	7,5
Donnerstag	Störung an einer Rohstoffwaage (Sand), Störung gemeinsam mit dem Schichtschlosser und dem Vorgesetzten behoben	2h	3
	Reinigungsarbeiten im Bereich der Sandwaage	3a	1
	Kontrollgang im Gemengehaus mit Reinigung der Übergabestellen		1,5
	Überwachen der Abläufe im Gemengehaus am PLS	2a	2
Freitag	Ersatzteile für Abstreifer am Transportband im Warenlager abgeholt und Vorbereitungen zum Einbau getroffen	3	1
	Abstreifer unter Berücksichtigung von Sicherheitsmaßnahmen gemeinsam mit dem Schichtschlosser gewechselt	3	4
	Berichte geschrieben und ein paar Übungsaufgaben zum Thema Gemenge besprochen	2	2,5

Durch die nachfolgende Unterschrift werden die Richtigkeit und Vollständigkeit der obigen Angaben bestätigt.

Datum | Auszubildender/Auszubildende

Datum | gesetzlicher Vertreter/
gesetzliche Vertreterin

Datum | Ausbilder/-in



ZUSATZMATERIALIEN
ZUM DOWNLOAD



2.5 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung

Gut ausgebildete Fachkräfte spielen eine entscheidende Rolle für lokale und globale wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Entwicklungen. Der Arbeit des Ausbildungspersonals kommt damit eine besondere Bedeutung zu. Nicht nur die Ausbildungsinhalte, sondern auch die gewählten Lehr- und Lernmethoden müssen den aktuellen und zukünftigen Anforderungen entsprechen und dazu beitragen, die Auszubildenden zur Durchführung selbstständiger und reflektierter beruflicher Handlungen zu befähigen. In einer immer digitaler und komplexer werdenden Welt sind neben den fachlichen daher auch kommunikative, technische und mediale Kompetenzen enorm wichtig. Von Fachkräften wird darüber hinaus erwartet, auf sich wandelnde Anforderungen schnell und flexibel zu reagieren und in neuen Situationen selbstständig und kreativ zu agieren. Den Ausbildern und Ausbilderinnen kommt neben der klassischen Rolle des/der Unterweisenden immer mehr die Rolle des Lernbegleiters/der Lernbegleiterin zu. Dazu gehören unter anderem eine Kommunikation auf Augenhöhe, die Vermittlung von Selbstlernkompetenz, kollaboratives Lernen, die Vereinbarung von individuellen Lernzielen mit den Auszubildenden und die Reflexion des Lernprozesses.

2.5.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung

Als Grundlage für die Konzeption von handlungsorientierten Ausbildungsaufgaben bietet sich das Modell der vollständigen Handlung an. Es kommt ursprünglich aus der Arbeitswissenschaft und ist von dort als Lernkonzept in die betriebliche Ausbildung übertragen worden. Nach diesem Modell konstruierte Lern- und Arbeitsaufgaben fördern bei den Auszubildenden die Fähigkeit, selbstständig, selbstkritisch und eigenverantwortlich die im Betrieb anfallenden Arbeitsaufträge zu erledigen.

Bei der Gestaltung handlungsorientierter Ausbildungsaufgaben sind folgende didaktische Überlegungen und Prinzipien zu berücksichtigen:

- ▶ vom Leichten zum Schweren,
- ▶ vom Einfachen zum Zusammengesetzten,
- ▶ vom Nahen zum Entfernten,
- ▶ vom Allgemeinen zum Speziellen,
- ▶ vom Konkreten zum Abstrakten.

Didaktische Prinzipien, deren Anwendung die Erfolgssicherung wesentlich fördern, sind u. a.:

▶ Prinzip der **Fasslichkeit des Lernstoffs**

Der Lernstoff sollte für die Auszubildenden verständlich präsentiert werden, um die Motivation zu erhalten. Zu berücksichtigen sind dabei z. B. Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Lernschwierigkeiten der Auszubildenden.

▶ Prinzip der **Anschauung**

Durch die Vermittlung konkreter Vorstellungen prägt sich der Lernstoff besser ein:

Anschauung = Fundament der Erkenntnis (Pestalozzi).

▶ Prinzip der **Praxisnähe**

Theoretische und abstrakte Inhalte sollten immer einen Praxisbezug haben, um verständlich und einprägsam zu sein.

▶ Prinzip der **selbstständigen Arbeit**

Ziel der Ausbildung sind selbstständig arbeitende, verantwortungsbewusste, kritisch und zielstrebig handelnde Mitarbeiter/-innen. Dies kann nur durch entsprechende Ausbildungsmethoden erreicht werden.

Das **Modell der vollständigen Handlung** besteht aus sechs Schritten, die aufeinander aufbauen und die eine stetige Rückkopplung ermöglichen.

Informieren: Die Auszubildenden erhalten eine Lern- bzw. Arbeitsaufgabe. Um die Aufgabe zu lösen, müssen sie sich selbstständig die notwendigen Informationen beschaffen.

Planen: Die Auszubildenden erstellen einen Arbeitsablauf für die Durchführung der gestellten Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Entscheiden: Auf der Grundlage der Planung wird in der Regel mit dem Ausbilder bzw. der Ausbilderin ein Fachgespräch geführt, in dem der Arbeitsablauf geprüft und entschieden wird, wie die Aufgabe umzusetzen ist.

Ausführen: Die Auszubildenden führen die in der Arbeitsplanung erarbeiteten Schritte selbstständig aus.

Kontrollieren: Die Auszubildenden überprüfen selbstkritisch die Erledigung der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe (Soll-Ist-Vergleich).

Bewerten: Die Auszubildenden reflektieren den Lösungsweg und das Ergebnis der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Je nach Wissensstand der Auszubildenden erfolgt bei den einzelnen Schritten eine Unterstützung durch die Ausbilder/-innen. Die Lern- bzw. Arbeitsaufgaben können auch so konzipiert sein, dass sie von mehreren Auszubildenden erledigt werden können. Das fördert den Teamgeist und die betriebliche Zusammenarbeit.

Ein Beispiel für eine vollständige Handlung findet sich in [▼ Kapitel 2.7 „Praxisbeispiel“].

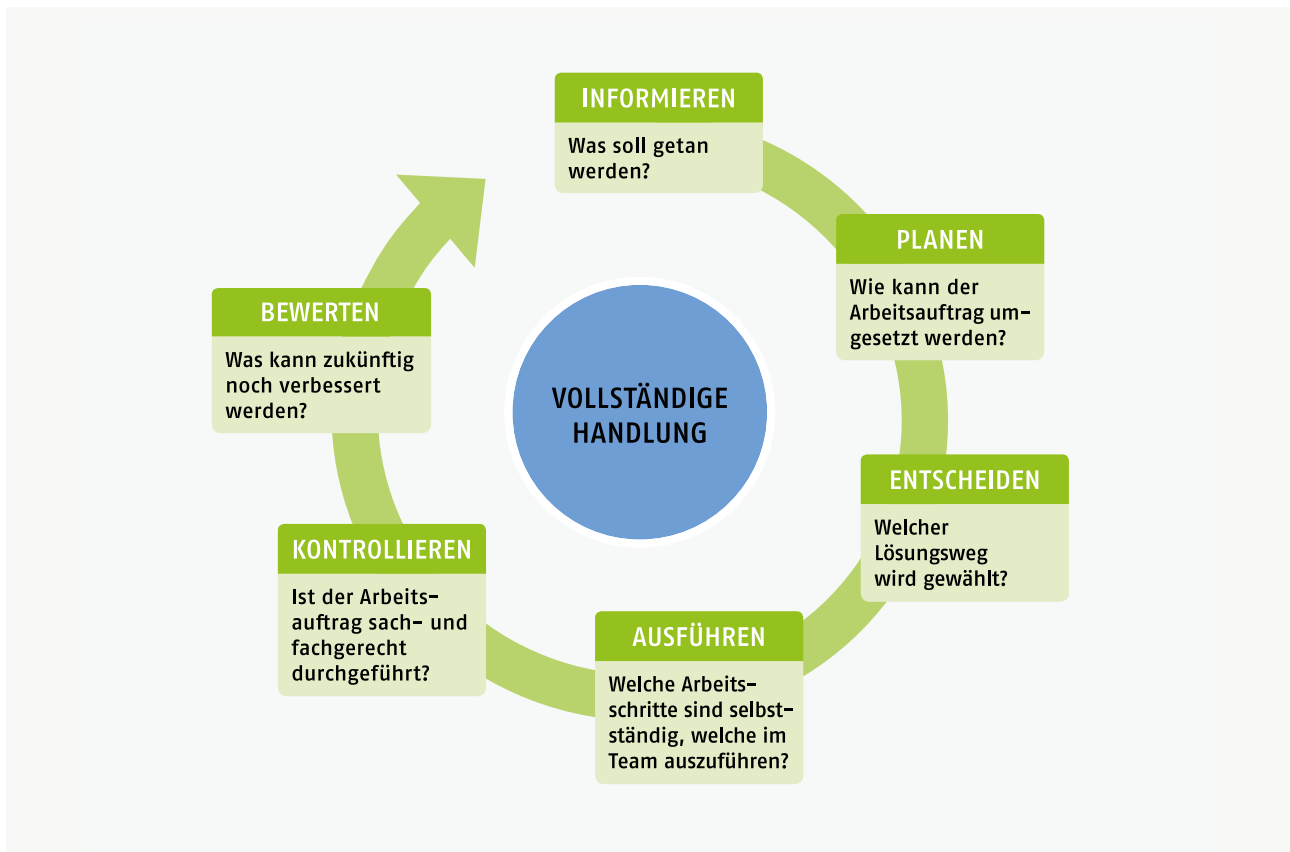


Abbildung 7: Modell der vollständigen Handlung (Quelle: BIBB)

2.5.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden

Mit der Vermittlung der Inhalte des neuen Ausbildungsberufs werden Ausbilder und Ausbilderinnen methodisch und didaktisch immer wieder vor neue Aufgaben gestellt. Sie nehmen verstärkt die Rolle einer beratenden Person ein, um die Auszubildenden zu befähigen, im Laufe der Ausbildung immer mehr Verantwortung zu übernehmen und selbstständiger zu lernen und zu handeln. Dazu sind aktive, situationsbezogene Ausbildungsmethoden (Lehr- und Lernmethoden) erforderlich, die das Wissen nicht einfach mit dem Ziel einer „Eins-zu-eins-Reproduktion“ vermitteln, sondern eine selbstgesteuerte Aneignung ermöglichen. Ausbildungsmethoden sind das Werkzeug von Ausbildern und Ausbilderinnen. Sie versetzen die Auszubildenden in die Lage, Aufgaben im betrieblichen Alltag selbstständig zu erfassen, eigenständig zu erledigen und zu kontrollieren sowie ihr Vorgehen selbstkritisch zu reflektieren. Berufliche Handlungskompetenz lässt sich nur durch Handeln in und an berufstypischen Aufgaben erwerben.

Für die Erlangung der beruflichen Handlungsfähigkeit sind Methoden gefragt, die folgende Grundsätze besonders beachten:

- **Lernen für Handeln:** Es wird für das berufliche Handeln gelernt, das bedeutet Lernen an berufstypischen Aufgabenstellungen und Aufträgen.

- **Lernen durch Handeln:** Ausgangspunkt für ein aktives Lernen ist das eigene Handeln, es müssen also eigene Handlungen ermöglicht werden, mindestens muss aber eine Handlung gedanklich nachvollzogen werden können.
- **Erfahrungen ermöglichen:** Handlungen müssen die Erfahrungen der Auszubildenden einbeziehen sowie eigene Erfahrungen ermöglichen und damit die Reflexion des eigenen Handelns fördern.
- **Ganzheitliches nachhaltiges Handeln:** Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen und damit der berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozesse ermöglichen, dabei sind ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einzubeziehen.
- **Handeln im Team:** Beruflich gehandelt wird insbesondere in Arbeitsgruppen, Teams oder Projektgruppen. Handlungen sind daher in soziale Prozesse eingebettet, z. B. in Form von Interessengegensätzen oder handfesten Konflikten. Um soziale Kompetenzen entwickeln zu können, sollten Auszubildende in solche Gruppen aktiv eingebunden werden.
- **Vollständige Handlungen:** Handlungen müssen durch die Auszubildenden weitgehend selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.

Es existiert ein großer Methodenpool von klassischen und handlungsorientierten Methoden sowie von Mischformen, die für Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeiten einsetzbar sind. Im Hinblick auf die zur Auswahl stehenden Ausbil-

dungsmethoden sollten die Ausbilder/-innen sich folgende Fragen beantworten:

- ▶ Welchem Ablauf folgt die Ausbildungsmethode und für welche Art der Vermittlung ist sie geeignet (z.B. Gruppen-, Team-, Einzelarbeit)?
- ▶ Welche konkreten Ausbildungsinhalte des Berufs können mit der gewählten Ausbildungsmethode erarbeitet werden?
- ▶ Welche Aufgaben übernehmen Auszubildende, welche Ausbildende?
- ▶ Welche Vor- und Nachteile hat die jeweilige Ausbildungsmethode?

Weitere Informationen:

- Lehren und Lernen in der Ausbildung
[https://leando.de/landing_page/ausbildung-lehren-lernen]
- Medien- und IT-Kompetenz für Ausbildungspersonal (MIKA)
[<https://leando.de/artikel/mika-weiterbildung>]

2.5.3 Ausbilder/-innen als Lernbegleiter/-innen

Für die Förderung der beruflichen Handlungsfähigkeit, der persönlichen Entwicklung und auch der Motivation der Auszubildenden ist die Vermittlung von Selbstlernkompetenz von entscheidender Bedeutung. Es empfiehlt sich, die Auszubildenden aktiv in den Lern- und Ausbildungsprozess mit einzubinden, sie selbst nach Lösungen suchen zu lassen und sie dabei zu unterstützen, sich Kenntnisse und Fähigkeiten selbst anzueignen. Denn zur Bewältigung der Anforderungen moderner Arbeits- und Lebenswelten benötigen sie neben Fachkenntnissen vor allem Problemlösungsfähigkeit, Selbstständigkeit und Flexibilität. Den Ausbildern und Ausbilderinnen kommt die Rolle zu, die Auszubildenden in ihrem Lernprozess zu begleiten, indem sie Lernarrangements schaffen, gemeinsam mit den Auszubildenden Lernziele formulieren und die Erreichung dieser Ziele überprüfen. Eine solche Lernprozessbegleitung orientiert sich immer an dem/der Lernenden und seinen/ihren individuellen Voraussetzungen und besteht aus fünf Phasen⁶:

- ▶ Phase 1: Ermittlung des individuellen Lernbedarfs und gemeinsame Festlegung von Lernzielen (Orientierung am betrieblichen Ausbildungsplan),
- ▶ Phase 2: Auswahl der zu den Lernzielen passenden Lerninhalte und -methoden,
- ▶ Phase 3: Bereitstellung von benötigten Ressourcen (Material, Methoden, Lernplan),
- ▶ Phase 4: Beobachtung und Unterstützung des Lernprozesses,
- ▶ Phase 5: Reflexion und Feedback.

2.5.4 Feedbackgespräche

Regelmäßige Feedbackgespräche fördern den Entwicklungsprozess und die Motivation der Auszubildenden und können insgesamt die Zusammenarbeit zwischen Auszubildenden und Ausbildern/Ausbilderinnen verbessern. Beide Seiten können ein gemeinsames Verständnis über den Lernstand, die aktuell notwendigen Lerninhalte und die Lernziele entwickeln. Feedbackgespräche tragen ebenso dazu bei, positive Verhaltensweisen der Auszubildenden zu fördern, Veränderungen herbeizuführen und Konflikten vorzubeugen. Darüber hinaus trainieren die Auszubildenden ihre Kommunikations- und Reflexionsfähigkeit und den konstruktiven Austausch mit anderen. Für das Führen von Feedbackgesprächen ist es wichtig, konkrete Beobachtungen und Beispiele zum Lern-, Arbeits- und Sozialverhalten der Auszubildenden zu sammeln und sich darüber wertschätzend, konstruktiv und möglichst zeitnah in einem für beide Seiten angenehmen Gesprächsrahmen auszutauschen. Neben der Rückmeldung des Ausbilders/der Ausbilderin spielt die Selbsteinschätzung der Auszubildenden eine wichtige Rolle. Ziel solcher Gespräche sollte es auch sein, gemeinsam konkrete Ziele und Maßnahmen für die persönliche und fachliche Entwicklung des/der Auszubildenden festzulegen. Einen Leitfaden für Feedbackgespräche finden Sie auf der BIBB-Webseite zum Download.



LEITFADEN
ZUM DOWNLOAD



⁶ Vgl. Bauer, H.G.; Brater, M.; Büchele, U.; Maurus, A.; Munz, C.: Vom Unterweiser zum Lern(prozess)begleiter, 3. Aufl., Bielefeld 2010.

2.5.5 Checklisten

Planung der Ausbildung

Anerkennung als Ausbildungsbetrieb	► Ist der Betrieb von der zuständigen Stelle (Kammer) als Ausbildungsbetrieb anerkannt?
Rechtliche Voraussetzungen	► Sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung vorhanden, d. h., ist die persönliche und fachliche Eignung nach §§ 28 und 30 BBiG gegeben?
Ausbildereignung	► Hat die ausbildende Person oder eine von ihr bestimmter Ausbilder bzw. eine von ihr bestimmte Ausbilderin die erforderliche Ausbildungereignung erworben?
Ausbildungsplätze	► Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
Ausbilder/-innen	<ul style="list-style-type: none">► Sind neben den verantwortlichen Ausbildern/Ausbilderinnen ausreichend Fachkräfte in den einzelnen Ausbildungsorten und -bereichen für die Unterweisung der Auszubildenden vorhanden?► Ist der zuständigen Stelle eine für die Ausbildung verantwortliche Person genannt worden?
Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	► Ist der Betrieb in der Lage, alle fachlichen Inhalte der Ausbildungsordnung zu vermitteln? Sind dafür alle erforderlichen Ausbildungsorte und -bereiche vorhanden? Kann oder muss auf zusätzliche Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (überbetriebliche Ausbildungsorte, Verbundbetriebe) zurückgegriffen werden?
Werbung um Auszubildende	► Welche Aktionen müssen gestartet werden, um das Unternehmen für Interessierte als attraktiven Ausbildungsbetrieb zu präsentieren (z. B. Kontakt zur zuständigen Arbeitsagentur aufnehmen, Anzeigen in Tageszeitungen oder Jugendzeitschriften schalten, Betrieb auf Berufsorientierungsmessen präsentieren, Betriebspraktika anbieten)?
Berufsorientierung	<ul style="list-style-type: none">► Gibt es im Betrieb die Möglichkeit, ein Schülerpraktikum anzubieten und zu betreuen?► Welche Schulen würden sich als Kooperationspartner eignen?
Auswahlverfahren	► Sind konkrete Auswahlverfahren (Einstellungstests) sowie Auswahlkriterien für Auszubildende festgelegt worden?
Klare Kommunikation mit Bewerbern und Bewerberinnen	► Wurden Eingangsbestätigungen nach Eingang der Bewerbungen versendet?
Vorstellungsgespräch	► Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerbern und Bewerberinnen führt und wer über die Einstellung (mit-)entscheidet?
Gesundheitsuntersuchung	► Ist die gesundheitliche und körperliche Eignung der Auszubildenden vor Abschluss des Ausbildungsvertrages festgestellt worden (Jugendarbeitsschutzgesetz)?
Sozialversicherungs- und Steuerunterlagen	► Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor (ggf. Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis)?
Ausbildungsvertrag, betrieblicher Ausbildungsplan	<ul style="list-style-type: none">► Ist der Ausbildungsvertrag formuliert und von der ausbildenden Person und den Auszubildenden (ggf. gesetzlichem/gesetzlicher Vertreter/-in) unterschrieben?► Ist ein individueller betrieblicher Ausbildungsplan erstellt?► Ist den Auszubildenden sowie der zuständigen Stelle (Kammer) der abgeschlossene Ausbildungsvertrag einschließlich des betrieblichen Ausbildungsplans zugestellt worden?
Berufsschule	► Sind die Auszubildenden bei der Berufsschule angemeldet worden?
Ausbildungsunterlagen	► Stehen Ausbildungsordnung, Ausbildungsrahmenplan, ggf. Rahmenlehrplan sowie ein Exemplar des Berufsbildungsgesetzes und des Jugendarbeitsschutzgesetzes im Betrieb zur Verfügung?

Die ersten Tage der Ausbildung

Planung	<ul style="list-style-type: none"> ► Sind die ersten Tage strukturiert und geplant? ► Gibt es Einführungstage oder eine Einführungswoche für neue Auszubildende?
Zuständige Mitarbeiter/-innen	<ul style="list-style-type: none"> ► Sind alle zuständigen Mitarbeiter/-innen informiert, dass neue Auszubildende in den Betrieb kommen? ► Gibt es einen festen Ansprechpartner/eine feste Ansprechpartnerin für die Auszubildenden bei Fragen oder Problemen?
Aktionen, Räumlichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ► Welche Aktionen sind geplant? Beispiele: Vorstellung des Betriebs, seiner Organisation und inneren Struktur, der für die Ausbildung verantwortlichen Personen, ggf. eine Betriebsrallye durchführen. ► Kennenlernen der Sozialräume
Rechte und Pflichten	<ul style="list-style-type: none"> ► Wurden die Auszubildenden über ihre Rechte und Pflichten aufgeklärt?
Unterlagen	<ul style="list-style-type: none"> ► Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor?
Anwesenheit/Abwesenheit	<ul style="list-style-type: none"> ► Was ist im Verhinderungs- und Krankheitsfall zu beachten? ► Wurden die betrieblichen Urlaubsregelungen erläutert?
Probezeit	<ul style="list-style-type: none"> ► Wurde die Bedeutung der Probezeit erläutert?
Finanzielle Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> ► Wurde die Ausbildungsvergütung und ggf. betriebliche Zusatzleistungen erläutert?
Arbeitssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> ► Welche Regelungen zur Arbeitssicherheit und zur Unfallverhütung gelten im Unternehmen? ► Wurde die Arbeitskleidung bzw. Schutzkleidung übergeben? ► Wurde auf die größten Unfallgefahren im Betrieb hingewiesen?
Arbeitsmittel	<ul style="list-style-type: none"> ► Welche speziellen Arbeitsmittel stehen für die Ausbildung zu Verfügung?
Arbeitszeit	<ul style="list-style-type: none"> ► Welche Arbeitszeitregelungen gelten für die Auszubildenden?
Betrieblicher Ausbildungsplan	<ul style="list-style-type: none"> ► Wurde der betriebliche Ausbildungsplan erläutert?
Ausbildungsnachweis	<ul style="list-style-type: none"> ► Wie sind die schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise zu führen (Form, zeitliche Abschnitte: Woche, Monat)? ► Wurde die Bedeutung der Ausbildungsnachweise für die Prüfungszulassung erläutert?
Berufsschule	<ul style="list-style-type: none"> ► Welche Berufsschule ist zuständig? ► Wo liegt sie und wie kommt man dorthin?
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> ► Wurde die Prüfungsform erklärt und auf die Prüfungszeitpunkte hingewiesen?

Platz für eigene Notizen

Pflichten des ausbildenden Betriebes bzw. des Ausbilders/der Ausbilderin

Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	► Vermittlung von sämtlichen im Ausbildungsrahmenplan vorgeschriebenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten
Wer bildet aus?	► Selbst ausbilden oder einen/eine persönlich und fachlich geeigneten/geeignete Ausbilder/-in ausdrücklich damit beauftragen
Rechtliche Rahmenbedingungen	► Beachten der rechtlichen Rahmenbedingungen, z. B. Berufsbildungsgesetz, Jugendarbeitsschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz, Betriebsvereinbarungen und Ausbildungsvertrag sowie der Bestimmungen zu Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
Abschluss Ausbildungsvertrag	► Abschluss eines Ausbildungsvertrages mit den Auszubildenden, Eintragung in das Verzeichnis der Ausbildungsverhältnisse bei der zuständigen Stelle (Kammer) beantragen
Freistellen der Auszubildenden	► Freistellen für Berufsschule, angeordnete überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen sowie für Prüfungen
Ausbildungsvergütung	► Zahlen einer Ausbildungsvergütung, Beachten der Mindestausbildungsvergütung bzw. tarifvertraglichen Vereinbarungen
Ausbildungsplan	► Umsetzen von Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan sowie sachlicher und zeitlicher Gliederung in die betriebliche Praxis, vor allem durch Erstellen von betrieblichen Ausbildungsplänen
Ausbildungsarbeitsplatz, Ausbildungsmittel	► Gestaltung eines „Ausbildungsarbeitsplatzes“ entsprechend den Ausbildungsinhalten ► Kostenlose Zurverfügungstellung aller notwendigen Ausbildungsmittel, auch zur Ablegung der Prüfungen
Ausbildungsnachweis	► Form des Ausbildungsnachweises (schriftlich oder elektronisch) im Ausbildungsvertrag festlegen ► Vordrucke für schriftliche Ausbildungsnachweise bzw. Downloadlink den Auszubildenden zur Verfügung stellen ► Die Auszubildenden zum Führen der Ausbildungsnachweise anhalten und diese regelmäßig kontrollieren ► Den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen
Übertragung von Tätigkeiten	► Ausschließliche Übertragung von Tätigkeiten, die dem Ausbildungszweck dienen
Charakterliche Förderung	► Charakterliche Förderung, Bewahrung vor sittlichen und körperlichen Gefährdungen, Wahrnehmen der Aufsichtspflicht
Zeugnis	► Ausstellen eines Ausbildungszeugnisses am Ende der Ausbildung

Platz für eigene Notizen

[illegible]

2.6 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ermöglicht es Menschen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen. Nachhaltiges Leben und Wirtschaften ist eine dauerhafte gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die die Beteiligung von Institutionen, Unternehmen und Privatpersonen erfordert. Die Vereinten Nationen haben 2015 die globale Nachhaltigkeitsagenda mit 17 globalen Nachhaltigkeitszielen beschlossen. In Anlehnung daran hat die Bundesregierung eine Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie und einen Nationalen Aktionsplan BNE verabschiedet. BNE muss damit strukturell in allen Bereichen des deutschen Bildungssystems verankert werden. Gerade die Berufsausbildung kann hier einen wichtigen Beitrag leisten. In kaum einem anderen Bereich hat der Erwerb von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln eine so große Auswirkung auf die Zukunftsfähigkeit wirtschaftlicher, technischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen wie in den Betrieben der Wirtschaft und anderen Stätten beruflichen Handelns. Aufgabe der Berufsbildung ist es daher, die Lernenden zu befähigen, im Beruf verantwortungsbewusst zu handeln. Dazu müssen sie in die Lage versetzt werden, sich die ökologischen, sozialen und ökonomischen Bezüge ihres Handelns und sich daraus ergebende Spannungsfelder deutlich zu machen und miteinander in Einklang zu bringen.

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag in der Ausbildung

Nachhaltigkeit bietet Chancen für eine Attraktivitäts- und Qualitätssteigerung sowie die Modernisierung der Berufsausbildung. Eine nachhaltige Entwicklung ist nur dann möglich, wenn viele Fachkräfte die Leitidee der Nachhaltigkeit als Handlungsmaxime mittragen und umsetzen. Ein Bewusstsein zu schaffen für Themen des Umweltschutzes, die Auszubildenden für nachhaltiges Handeln zu sensibilisieren und zu motivieren, aber auch die Kompetenzen dafür zu fördern, ist Aufgabe einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE). Eine Schlüsselrolle hat dabei das Ausbildungspersonal.

BBNE erweitert die beruflichen Kompetenzen

Nachhaltige Entwicklung zielt auf Verantwortungsübernahme und Zukunftsgestaltung und erweitert damit das Spektrum der beruflichen Handlungskompetenz um die folgenden Aspekte:

- ▶ Reflexion und Bewertung der direkten und indirekten Wirkungen beruflichen Handelns auf die Umwelt sowie die sozialen und ökonomischen Lebens- und Arbeitsbedingungen heutiger und zukünftiger Generationen,
- ▶ Prüfung des eigenen beruflichen Handelns, des Betriebes und seiner Produkte und Dienstleistungen auf Zukunftsfähigkeit,
- ▶ kompetente Mitgestaltung von Arbeit, Wirtschaft und Technik,
- ▶ Umsetzung von nachhaltigem Energie- und Ressourcenmanagement im beruflichen und alltäglichen Handeln auf der Grundlage von Wissen, Werteeinstellungen und Kompetenzen,
- ▶ Beteiligung am betrieblichen und gesellschaftlichen Dialog über nachhaltige Entwicklung.

Umsetzung in der Ausbildung

Das Konzept der Nachhaltigkeit kann zunächst sehr abstrakt erscheinen. Ausbilder/-innen stehen damit vor der Herausforderung, Nachhaltigkeit im eigenen beruflichen und betrieblichen Handeln erfahrbar zu machen. Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung muss daher über das Instruktionslernen hinausgehen und Rahmenbedingungen schaffen, die den notwendigen Kompetenzerwerb fördern. Auszubildende sollen lernen, bei der Herstellung von Produkten, Waren oder Dienstleistungen und der Nutzung von Materialien und Energie Aspekte der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. Hierbei geht es sowohl um die Schonung von Ressourcen als auch um soziale Dimensionen wie fairen Handel und die umweltgerechte Entsorgung von Abfällen und Wiederverwertung. Aufgabe des Ausbildungspersonals ist es daher, motivierende, praxisnahe und damit lebendige Lernsituationen zu gestalten, die Auszubildenden mit Widersprüchen zwischen z.B. ökologischen und ökonomischen Zielen zu konfrontieren und Anreize zu schaffen, Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu treffen bzw. vorzubereiten. Auszubildende sollten ermutigt werden, aktiv Alternativen zu bewährten Vorgehensweisen zu entwickeln und umzusetzen. Nachhaltigkeit und dazugehörige Inhalte und Fertigkeiten sollten dabei nicht zusätzlich, sondern integriert in die Förderung beruflicher Handlungskompetenz vermittelt werden. Um dies zu gewährleisten, wurde 2021 die Standardberufsbildposition „Umweltschutz“ um den Begriff der „Nachhaltigkeit“ erweitert und inhaltlich ergänzt [▲ Kapitel 2.2 „Ausbildungsrahmenplan“].

Sie berücksichtigt damit sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte der Nachhaltigkeit.

Folgende Leitfragen können bei der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit in der Berufsausbildung zur Planung von Lernsituationen und zur Reflexion betrieblicher Arbeitsaufgaben herangezogen werden:

- ▶ Welche sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekte sind in der beruflichen Tätigkeit zu beachten?
- ▶ Welche lokalen, regionalen und globalen Auswirkungen bringen die hergestellten Produkte und erbrachten Dienstleistungen mit sich?
- ▶ Welche längerfristigen Folgen sind mit der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen verbunden?
- ▶ Wie können diese Produkte und Dienstleistungen oder Produktionsabläufe nachhaltiger gestaltet werden?
- ▶ Welche Materialien und Energien werden in Arbeitsprozessen und den daraus folgenden Anwendungen verwendet?
- ▶ Wie können diese effizient und nachhaltig eingesetzt werden?
- ▶ Welche Produktlebenszyklen und Prozessketten sind bei der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen miteinzubeziehen und welche Gestaltungsmöglichkeiten sind im Rahmen der beruflichen Tätigkeit vorhanden?
- ▶ Was können Mitarbeiter/-innen im Betrieb zu einem nachhaltigeren Arbeitsleben beitragen?

Weitere Informationen:

- Globale Nachhaltigkeitsziele
[<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitsziele-erklaert-232174>]
- BNE-Portal
[<https://www.bne-portal.de>]

2.7 Praxisbeispiel „Leckageortung“

Im Rahmen eines praxisorientierten Ausbildungsprojekts führen die Auszubildenden eine Leckageortung im Druckluftsystem eines Produktionsstandorts durch. Ziel des Projekts ist es, Energieverluste zu identifizieren und durch gezielte Maßnahmen zu reduzieren, denn Druckluft zählt zu den teuersten Energieformen in der Industrie, und selbst kleine Leckagen können erhebliche Kosten verursachen.

Informieren und Planen

Zu Beginn des Projekts erhalten die Auszubildenden eine theoretische Einführung in die Funktionsweise von Druckluftsystemen sowie in die Bedeutung von Energieeffizienz im industriellen Umfeld. Anschließend werden sie im Umgang mit einem professionellen Leckage-Ortungsgerät geschult, das auf Ultraschallbasis arbeitet und selbst kleinste Undichtigkeiten hörbar macht.

Entscheiden und Ausführen

In Kleingruppen inspizieren die Auszubildenden verschiedene Bereiche der Produktionsanlagen. Mit dem Ortungsgerät lokalisieren sie Leckagen an Rohrleitungen, Ventilen, Kupplungen und anderen Komponenten. Jede gefundene Leckage wird sorgfältig dokumentiert – inklusive Ort, geschätztem Druckverlust und Handlungsempfehlung zur Behebung.

Kontrollieren und Bewerten

Die Ergebnisse werden anschließend gemeinsam mit dem Energiemanagement ausgewertet. Dabei kann das potenzielle Einsparpotenzial berechnet und in einer Präsentation aufbereitet werden. Das Projekt leistet nicht nur einen konkreten Beitrag zur Energieeinsparung am Standort, sondern sensibilisiert die Auszubildenden auch nachhaltig für energieeffizientes Arbeiten und den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen.

Berufsbildpositionen bzw. Lernziele des Ausbildungsrahmenplans, die bei diesem Projekt zur Anwendung kommen:

Abschnitt A:

- ▶ BBP 1 „Planen und Optimieren von Produktions- und Arbeitsabläufen“ (§ 4 Absatz 2 Nummer 1): a), b) und c)
- ▶ BBP 2 „Anwenden betrieblicher und technischer Kommunikation“ (§ 4 Absatz 2 Nummer 2): e), f), g) und h)
- ▶ BBP 6 „Warten und Pflegen von Betriebsmitteln in der laufenden Produktion“ (§ 4 Absatz 2 Nummer 6): a), b) und c)
- ▶ BBP 10 „Überprüfen von Betriebsmitteln im Wartungszustand sowie Durchführen und Veranlassen von Instandhaltungsarbeiten“ (§ 4 Absatz 2 Nummer 10): a) und d)
- ▶ BBP 11 „Anwenden von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik“ (§ 4 Absatz 2 Nummer 11): d)

Abschnitt B:

- ▶ BBP 3 „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)

Das Projekt kann in mehreren Blöcken im Zeitraum der Ausbildungsmonate 10 bis 16 durchgeführt werden.

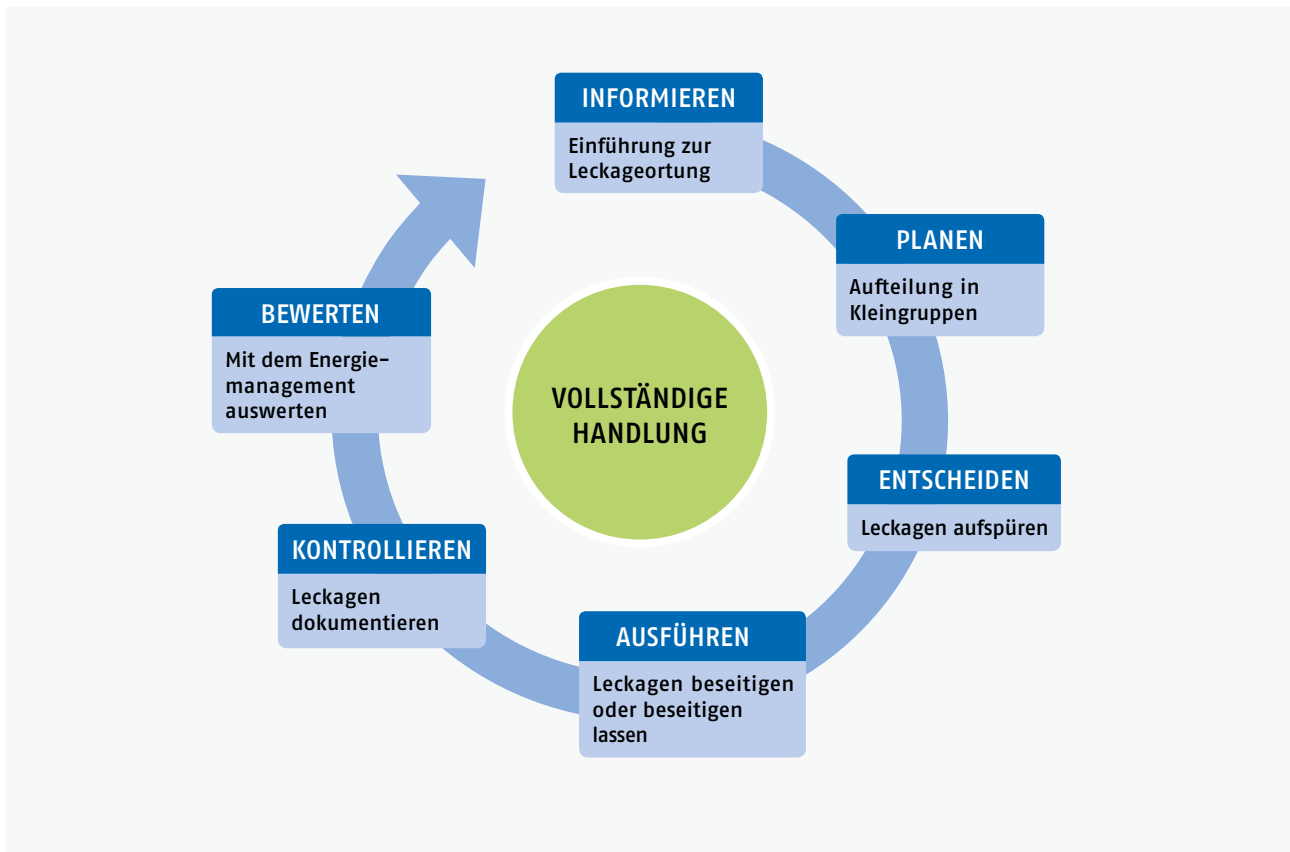


Abbildung 8: Vollständige Handlung am Beispiel des Projekts „Leckageortung“ (Quelle: BIBB, modifiziert durch M. Biermann)

3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung

In der dualen Berufsausbildung wirken die Lernorte Ausbildungsbetrieb und Berufsschule zusammen (§ 2 Absatz 2 BBiG, Lernortkooperation). Ihr gemeinsamer Bildungsauftrag ist die Vermittlung beruflicher Handlungsfähigkeit. Nach der Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz (KMK) über die Berufsschule von 1991 und der Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule von 1979 hat die Berufsschule darüber hinaus die Erweiterung allgemeiner Bildung zum Ziel. Die Auszubildenden werden befähigt, berufliche Aufgaben wahrzunehmen sowie die Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung mitzugestalten. Ziele und Inhalte des berufsbezogenen Berufsschulunterrichts werden für jeden Beruf in einem Rahmenlehrplan der KMK festgelegt.

Die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen erfolgt grundsätzlich in zeitlicher und personeller Verzahnung mit der Erarbeitung des Ausbildungsrahmenplans, um eine gute Abstimmung sicherzustellen.

Diese Abstimmung zwischen betrieblichem Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan wird in der Entsprechungsliste

dokumentiert. Der Rahmenlehrplanausschuss wird von der KMK eingesetzt, Mitglieder sind Lehrer/-innen aus verschiedenen Bundesländern.

Weitere Informationen:

- Rahmenvereinbarung der KMK über die Berufsschule [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf]
- Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1979/1979_06_01-Abschluss-Berufsschule.pdf]
- Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf]

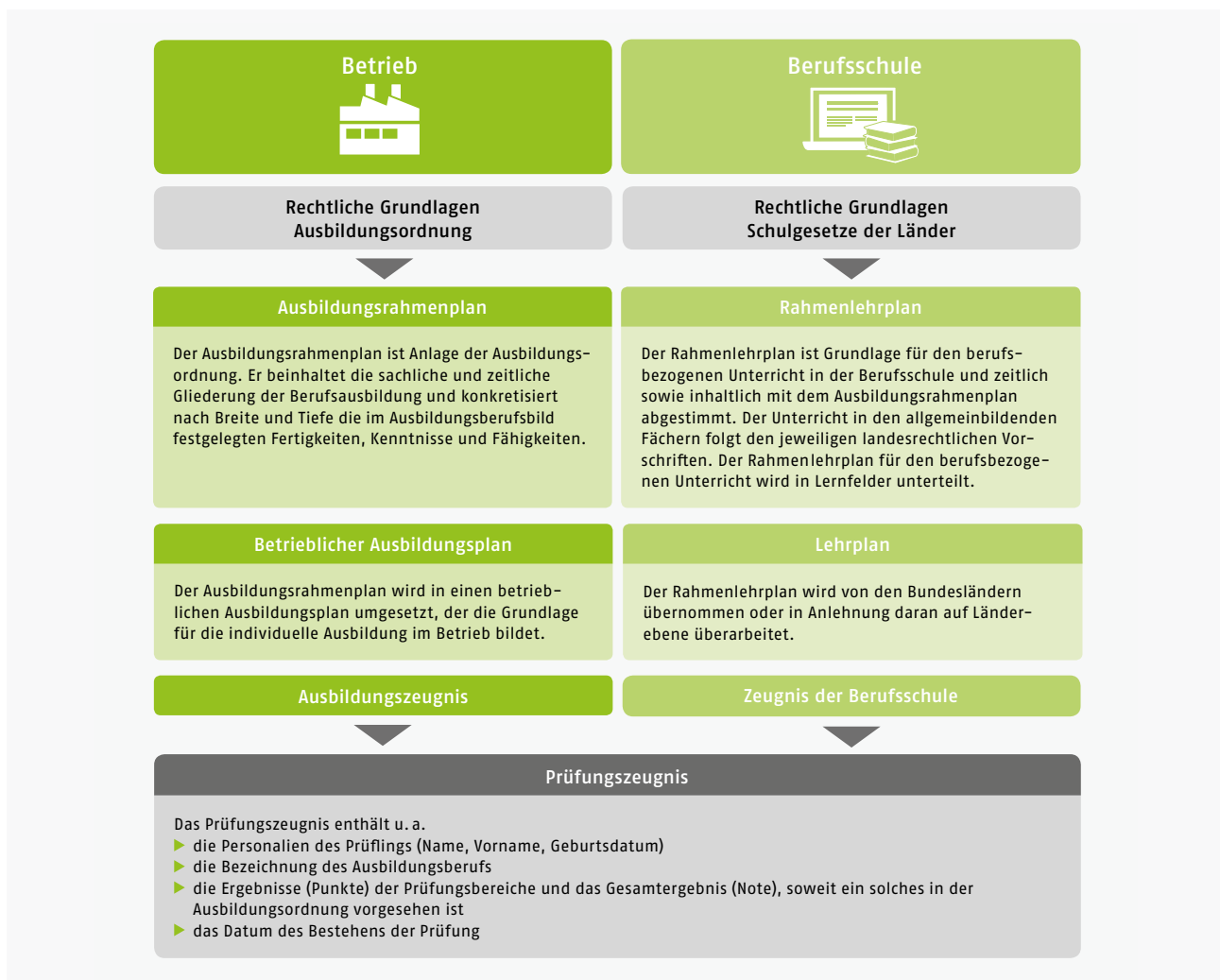


Abbildung 9: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte

Seit 1996 sind die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach Lernfeldern strukturiert. Intention der Einführung des Lernfeldkonzeptes war die von der Wirtschaft angemahnte stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis. Die kompetenzorientiert formulierten Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Sie orientieren sich an konkreten beruflichen sowie an individuellen und gesellschaftlichen Aufgabenstellungen und berufstypischen Handlungssituationen. Den einzelnen Lernfeldern sind spezifische Handlungskompetenzen und zeitliche Richtwerte zugeordnet.

„Ausgangspunkt des lernfeldbezogenen Unterrichts ist nicht (...) die fachwissenschaftliche Theorie, zu deren Verständnis bei der Vermittlung möglichst viele praktische Beispiele herangezogen wurden. Vielmehr wird von beruflichen Problemstellungen ausgegangen, die aus dem beruflichen Handlungsfeld entwickelt und didaktisch aufbereitet werden. Das für die berufliche Handlungsfähigkeit erforderliche Wissen wird auf dieser Grundlage generiert.“

Die Mehrdimensionalität, die Handlungen kennzeichnet (z. B. ökonomische, rechtliche, mathematische, kommunikative, soziale Aspekte), erfordert eine breitere Betrachtungsweise als die Perspektive einer einzelnen Fachdisziplin. Deshalb sind fachwissenschaftliche Systematiken in eine übergreifende Handlungssystematik integriert. Die zu vermittelnden Fachbezüge, die für die Bewältigung beruflicher Tätigkeiten erforderlich sind, ergeben sich aus den Anforderungen der Aufgabenstellungen. Unmittelbarer Praxisbezug des erworbenen Wissens wird dadurch deutlich und das Wissen in den neuen Kontext eingebunden.

Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung eigenverantwortlicher Schüleraktivitäten erforderlich. Die Vermittlung von korrespondierendem Wissen, das systemorientierte vernetzte Denken und Handeln sowie das Lösen komplexer und exemplarischer Aufgabenstellungen werden im Rahmen des Lernfeldkonzeptes mit einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert. Dabei ist es in Abgrenzung und zugleich notwendiger Ergänzung der betrieblichen Ausbildung unverzichtbare Aufgabe der Berufsschule, die jeweiligen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Rahmen der Handlungssystematik auch in den Erklärungszusammenhang zugehöriger Fachwissenschaften zu stellen und gesellschaftliche Entwicklungen zu reflektieren. Die einzelnen Lernfelder sind durch die Handlungskompetenz mit inhaltlichen Konkretisierungen und die Zeitrichtwerte beschrieben. Sie sind aus Handlungsfeldern des jeweiligen Berufes entwickelt und orientieren sich an berufsbezogenen Aufgabenstellungen innerhalb zusammengehöriger Arbeits- und Geschäftsprozesse. Dabei sind die Lernfelder über den Ausbildungverlauf hinweg didaktisch so strukturiert, dass eine Kompetenzentwicklung spiralcurricular erfolgen kann.“⁷

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.⁸ Das Zusammenwirken von Betrieben und Berufsschulen spielt bei der Umsetzung des Rahmenlehrplans eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, berufliche Probleme, die für die Betriebe relevant sind, als Ausgangspunkt für den Unterricht zu identifizieren und als Lernsituationen aufzubereiten. In der Praxis kann die Lernortkooperation je nach regionalen Gegebenheiten eine unterschiedliche Intensität aufweisen, aber auch zu gemeinsamen Vorhaben führen.

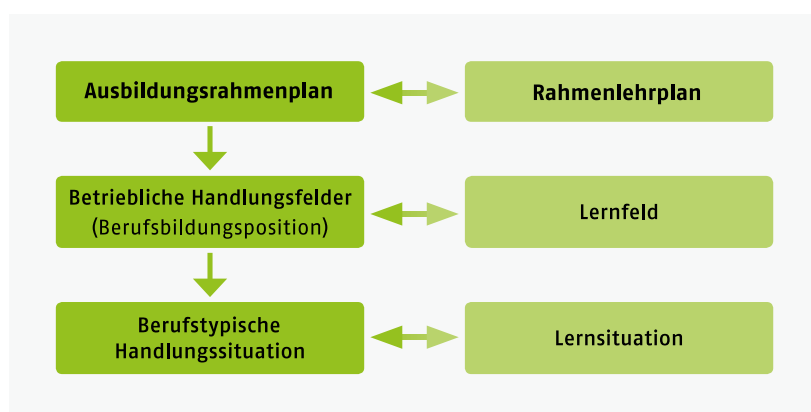


Abbildung 10: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

Der Rahmenlehrplan wird in der didaktischen Jahresplanung umgesetzt, einem umfassenden Konzept zur Unterrichtsgestaltung. Sie ist in der Berufsschule zu leisten und setzt fundierte Kenntnisse betrieblicher Arbeits- und Geschäftsprozesse voraus, die Ausbilder/-innen und Lehrer/-innen z. B. durch Betriebsbesuche, Hospitationen oder Arbeitskreise erwerben.

7 Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen, 2021, S. 10 [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf]

8 Lipsmeier, Antonius: Lernortkooperation. In: Euler, Dieter (Hrsg.): Handbuch der Lernortkooperation. Bd. 1: Theoretische Fundierung. Bielefeld 2004, S. 60–76.

Die Bundesländer stellen für den Prozess der Erstellung und Pflege der didaktischen Jahresplanung Arbeitshilfen zur Verfügung, die bekanntesten sind die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen. Kern der didaktischen Jahresplanung sind die Lernsituationen. Sie gliedern und gestalten die Lernfelder für den schulischen Lernprozess aus, stellen also kleinere handlungsorientierte thematische Einheiten innerhalb eines Lernfeldes dar. Die beschriebenen Kompetenzerwartungen werden exemplarisch umgesetzt, indem Lernsituationen berufliche Aufgaben und Handlungsabläufe aufnehmen und für den Unterricht didaktisch und methodisch aufbereiten. Insgesamt orientieren sich Lernsituationen am Erwerb umfassender Handlungskompetenz und unterstützen in ihrer Gesamtheit die Entwicklung aller im Lernfeld beschriebenen Kompetenzdimensionen. Die didaktische Jahresplanung listet alle Lernsituationen in dem jeweiligen Bildungsgang auf und dokumentiert alle Kompetenzdimensionen, die Methoden, Sozialformen, Verknüpfungen, Verantwortlichkeiten sowie die Bezüge zu den allgemeinbildenden Unterrichtsfächern. Informationen zur Entwicklung, Dokumentation und Evaluation von Lernsituationen geben die Arbeitshilfen zur Didaktischen Jahresplanung der Bundesländer.

Die Arbeitsschritte, die für die Entwicklung von Lernsituationen erforderlich sind, können auf die betriebliche Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans zur Entwicklung von Lern- und Arbeitsaufgaben oder von lernortübergreifenden Projekten übertragen werden. Zur Nutzung von Synergieeffekten bei der Umsetzung von Rahmenlehrplänen hat die KMK in ihrer Handreichung vereinbart, dass der jeweilige Rahmenlehrplanausschuss exemplarisch eine oder mehrere Lernsituationen zur Umsetzung von Lernfeldern entwickelt. Dabei können auch Verknüpfungsmöglichkeiten zu berufsübergreifenden Lernbereichen, zu verfügbaren Materialien oder Medien und exemplarischen Beispielen für den Unterricht aufgezeigt werden. Die Darstellung erfolgt jeweils in der Form, die für das federführende Bundesland üblich ist.

Weitere Informationen:

- Arbeitshilfe Didaktische Jahresplanung NRW
[https://broschuerenservice.nrw.de/default/shop/Didaktische_Jahresplanung/24]

3.2 Rahmenlehrplan

3.2.1 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik und zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik und zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik vom 16.12.2025 (BGBl. I Nr. 336) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker Glastechnik/Verfahrensmechanikerin Glastechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.06.2000) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage des „Kompetenzorientierten Qualifikationsprofils für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.06.2021) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes [https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/verfgl26] sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Verfahrensmechaniker und Verfahrensmechanikerinnen Glastechnik

- ▶ kommunizieren in der Berufs- und Fachsprache adressatengerecht und teamorientiert,
- ▶ berücksichtigen die mit der Digitalisierung der Arbeit verbundenen Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit,
- ▶ nutzen Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, zur Bearbeitung von Aufträgen, zur Dokumentation und zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Der Rahmenlehrplan wie auch die Ausbildungsordnung orientieren sich an den Einsatzgebieten Flachglas- und Hohlglaserzeugung. Die unterrichtliche Schwerpunktsetzung kann jedoch je nach Klassenzusammensetzung und Ausbildungsschwerpunkt auch für weitere Einsatzgebiete angepasst werden.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den betrieblichen Handlungsfeldern. Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende der Berufsausbildung und stellen den Mindestumfang dar. Verpflichtende Inhalte sind in Kursivschrift aufgeführt.

Die Lernfelder bauen spiralcurricular aufeinander auf und sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zur beruflichen Handlungskompetenz führen. Neben der Fachkompetenz sind daher Selbst- und Sozialkompetenz sowie Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz in allen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen zu festigen und zu vertiefen.

Der Kompetenzerwerb sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert und auch in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen. Insbesondere die hohe Innovationsgeschwindigkeit im technischen Bereich verlangt grundsätzlich Kooperationen zwischen Schule und Betrieben. Es können außerschulische Lernorte besucht und Schulungen mit Klassen durchgeführt werden. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in der Umsetzung der Lernfelder integrativ zu fördern. Die Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales –, die interkulturellen Unterschiede sowie die Inklusion sind in den Lernfeldern berücksichtigt.

Das Üben und Vertiefen mathematischer Inhalte, verknüpft mit technologischen und praktischen Aspekten von Arbeitsprozessen, muss während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein.

SI-Einheiten und technische Vorschriften (Normen) sind durchgehend einzuhalten.

Sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung sind Unterrichtsprinzip. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch/Berufssprache Deutsch in die Erarbeitung der beruflichen Handlungskompetenz einbezogen werden.

Die Förderung der Fremdsprachenkompetenz ist integrierter Bestandteil der Lernfelder.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach dem Teil I der gestreckten Abschlussprüfung. Die in den Lernfeldern 1 bis 6 beschriebenen Kompetenzen sind mit den Berufsbildpositionen der ersten 18 Monate des Ausbildungsrahmenplans für die betriebliche Ausbildung abgestimmt und sind somit vor dem Teil I der gestreckten Abschlussprüfung zu unterrichten.

3.2.2 Übersicht Lernfelder

Verfahrensmechaniker Glastechnik und Verfahrensmechanikerin Glastechnik			
Ausbildungs- jahr	Lernfeld Nr.	Lernfeld	Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden
1.	1	Prozess- und Arbeitsabläufe für die Glaserzeugung planen	40
	2	Roh-, Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportieren und lagern sowie Gemenge herstellen	80
	3	Glaserzeugung überwachen	80
	4	Bauteile aus Metall für die Glaserzeugung herstellen	80
2.	5	Schmelzaggregate und -anlagen überwachen, reinigen und warten	80
	6	Pneumatische steuer- und regelungstechnische Elemente einbauen, erweitern und prüfen	60
	7	Produktionsanlagen für die Herstellung von industriellen Glasprodukten vorbereiten	80
	8	Produktionsanlagen für die Herstellung von industriellen Glasprodukten in Betrieb nehmen	60
3.	9	Industrielle Glasprodukte anwendungsbezogen herstellen	100
	10	Maschinen und Anlagen für die Glasherstellung instand halten	80
	11	Gläser entspannen, prüfen, nachverarbeiten, verpacken und lagern	100
Insgesamt: 840 Stunden			

► 1. Ausbildungsjahr (Lernfeld 1 bis 4)

Lernfeld 1: Prozess- und Arbeitsabläufe für die Glaserzeugung planen

Zeitrichtwert: 40 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Prozess- und Arbeitsabläufe für die Glaserzeugung zu planen und darzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** anhand eines Arbeitsauftrags die betriebliche Struktur. Für die Arbeitsprozesse der Glaserzeugung erfassen sie die Sicherheitsaspekte und die Maßnahmen für den Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über relevante Vorschriften, Sicherheits- und Nachhaltigkeitsaspekte (*Betriebsanweisungen, Sicherheitszeichen und Gefahrstoffsymbole, Sicherheitsdatenblätter, Arbeits- und Umweltschutz, persönliche Schutzausrüstung*) sowie allgemeine und betriebliche Qualitätsstandards auch mit Hilfe digitaler Medien. Sie bewerten die Informationen und deren Quellen und überprüfen die Validität der Informationen. Für die Präsentation der Ergebnisse vergleichen sie Präsentationstechniken.

Die Schülerinnen und Schüler **erstellen** einen strukturierten Betriebsplan (*Organigramme, Skizzen, Zeichnungen*) und setzen hierzu auch digitale Werkzeuge ein. Sie berücksichtigen dabei Arbeitssicherheit, Vorschriften, Nachhaltigkeit sowie Qualitätsanforderungen. Sie betrachten sowohl den gesamten Glaserzeugungsprozess als auch Teilbereiche der einzelnen Prozessschritte. Sie ordnen Werkzeuge, Prüf- und Hilfsmittel dem Betriebsplan zu.

Die Schüler und Schülerinnen **präsentieren** den erarbeiteten Betriebsplan unter Einsatz von Präsentationstechniken, auch mit Hilfe digitaler Medien, und berücksichtigen dabei die Rahmenbedingungen und Präsentationsregeln sowie die Vorschriften zum Datenschutz und zum Urheberrecht. Im Team vergleichen und diskutieren sie die erstellten Betriebspläne und arbeiten Unterschiede heraus.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** und **reflektieren** im kooperativen Austausch ihre Ergebnisse. Sie korrigieren Fehler sowohl im Betriebsplan als auch in der Präsentation. Sie entwickeln ein Verständnis für adressatengerechte Präsentationen und eine wertschätzende Kommunikation.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler bekommen in diesem Lernfeld erstmalig einen Überblick über die Produktionsstätten anderer Auszubildender. Dabei setzen sie sich mit Sicherheitsaspekten, Vorschriften und Qualitätsstandards auseinander.

Lernfeld 2: Roh-, Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportieren und lagern sowie Gemenge herstellen

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Roh-, Werk- und Hilfsstoffe anzunehmen, zu transportieren und zu lagern sowie Rohstoffgemenge nach Auftrag herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Arbeitsauftrag zur Herstellung eines homogenen Gemenges unter Verwendung technischer Dokumente, auch in einer fremden Sprache. Dabei verschaffen sie sich einen Überblick über die technische Ausstattung eines Gemengehauses sowie über die Prozessabläufe.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich im Team über die Schritte zur Herstellung von Gemengesätzen für verschiedene Glasarten (*Kalk-Natron-Silikatglas, Borosilikatglas, Quarzglas*) auch mit Hilfe digitaler Medien. Sie verschaffen sich einen Überblick über die benötigten Rohstoffe einschließlich Scherben und informieren sich über den Aufbau von Gemengeanlagen für verschiedene Produktionsmengen. Sie setzen sich mit Unfallverhütungsmaßnahmen (*persönliche Schutzausrüstung und Gefahrstoffsymbole*) sowie mit umweltschützenden Maßnahmen auseinander.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeitsabläufe innerhalb des Gemengehauses unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen der Rohstoffe sowie der örtlichen Gegebenheiten. Sie wählen Transportmittel (*pneumatische Systeme, mechanische Systeme*) sowie Lagersysteme (*Massefluss-, Kernflusssilos*) aus. Sie entscheiden sich für Dosier- und Mischanlagen (*Zwangsmischer, Freifallmischer*) und wählen Betriebs- und Hilfsstoffe aus.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren den Rohstoffeingang und **überprüfen** die Rohstoffe hinsichtlich verschiedener Kriterien (*Masse, Farbe, Feuchtigkeit, Reinheit, Korngröße*) sowie die Gemengefeuchte. Sie **kontrollieren** und reinigen die Rohstoffsilos, Waagen, Dosiereinheiten, Mischer und Transportmittel. Sie führen Berechnungen (*Rohstoffmengen, -verhältnisse, Rohstofffeuchte*) durch. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse in einem Prüfprotokoll und stellen die Qualität des Gemenges nachhaltig sicher.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** das Rohstoffgemenge gemäß dem Gemengesatz und unter Beachtung der vorgegebenen Qualitätsstandards **her**. Sie verwenden auch pneumatische Steuerungen (*logisch UND und ODER, doppeltwirkender Zylinder*) zur Gewährleistung des Materialflusses. Sie beachten die Unfallverhütungsvorschriften sowie die Vorschriften zum Gesundheitsschutz (*Atenschutz und Schutzbrille*) und gehen vorschriftsmäßig mit Gefahrstoffen (*Läuterungsmittel und Farbstoffe*) um.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch mit Hilfe digitaler Medien und **reflektieren** den Gemengeherstellungsprozess. Sie vergleichen und bewerten ihre Ergebnisse und diskutieren mögliche Verbesserungen. Dabei argumentieren sie sachlich und präzise und wenden Berufssprache adressatengerecht an.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler nehmen in diesem Lernfeld wichtige Roh-, Werk- und Hilfsstoffe für die Aufrechterhaltung der Produktion an. Insbesondere lernen sie dabei, wie man ein Gemenge für die Glaserzeugung herstellt und dem Prozess Scherben zuführt. Zur Steuerung des Materialflusses werden erstmalig pneumatische Einrichtungen miteinbezogen.

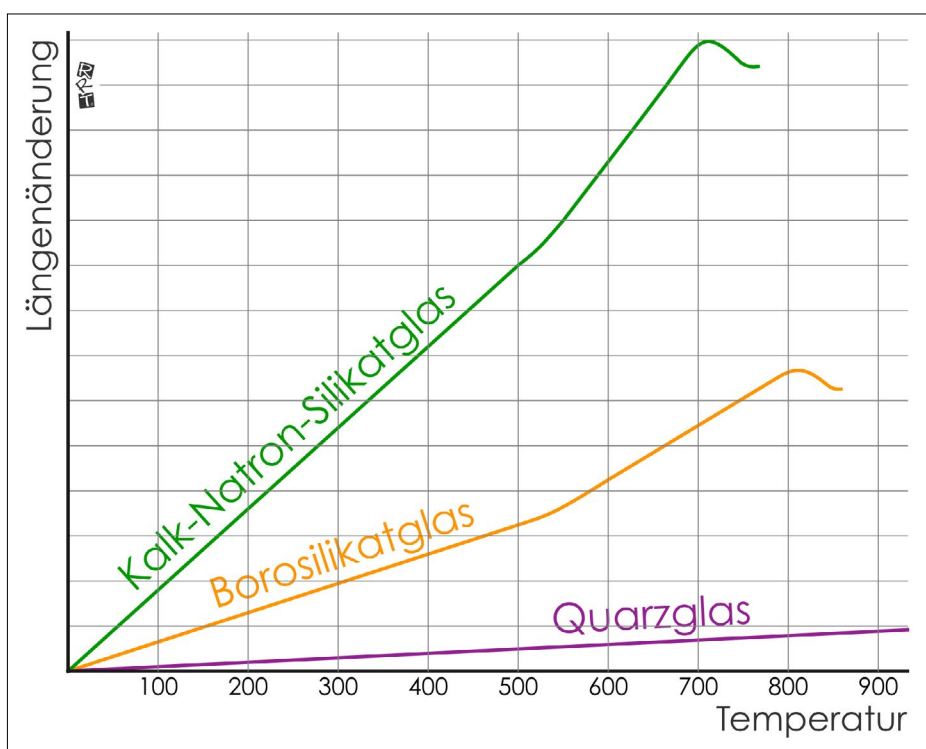


Abbildung 11: Unterschiedliche Längenausdehnungen der wichtigsten technischen Gläser (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

Lernfeld 3:**Glaserzeugung überwachen**

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Glasschmelzen zu erzeugen und den Schmelzprozess zu überwachen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Produktionsauftrag sowie dazugehörige technische Dokumente hinsichtlich Rezeptur, Menge und Spezifikation des zu produzierenden Glases. Hierzu berücksichtigen sie die innerbetrieblichen analogen und digitalen Kommunikationswege.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Struktur (*kristalline und amorphe Stoffe, Glasnetzwerk*) und die Zusammensetzung von Gläsern (*Netzwerkbildner, Flussmittel und Stabilisatoren, Läutermittel, Färbe- und Entfärbemittel*). Sie verschaffen sich einen Überblick über den Einfluss der eingesetzten Rohstoffe auf den Schmelzprozess (*Dichte, Viskositätsverhalten*), auch in einer Fremdsprache. Sie informieren sich über die Zuführung des Rohstoffgemenges zum Schmelzaggregat (*Einlegevorbau, Einlegemaschine*), chemische Reaktionen im Schmelzprozess (*Zersetzungs- und Glasbildungsreaktionen, Schmelzverlust*), Phasen im Schmelzprozess, Schmelzparameter (*Temperaturprofile, Strömungsprofile, Tonnage*) und Qualitätskontrollen während des Schmelzprozesses.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Schmelzprozess. Hierzu wählen sie unter Berücksichtigung von Rezeptur, Tonnage und Spezifikation des Glases Rohstoffe aus und berechnen die Glaszusammensetzung (*Glasfaktoren, Glasberechnung*). Dabei berücksichtigen sie Qualitäts-, Kosten- und Nachhaltigkeitsaspekte. Unter Berücksichtigung der Energieeffizienz legen sie Schmelzparameter sowie Mess- und Prüfverfahren (*Überprüfung der Viskosität, Dichte, Einschlüsse, Blasen und Gispfen, Schlieren, Missfärbungen*) zur Prozessüberwachung fest.

Die Schülerinnen und Schüler **erzeugen** eine Glasschmelze unter Berücksichtigung der Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz. Sie führen das Rohstoffgemenge dem Schmelzofen zu (*Vorwärmen, Einlegen*), stellen Betriebsdaten ein, steuern Temperaturprofile (*Temperatur-Viskositäts-Kurve*) und überwachen den Temperaturverlauf und den Läuterprozess. Sie dokumentieren Prozessdaten analog und digital und reagieren auf Abweichungen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** optische Kontrollen von Schmelzproben **durch** und messen die Dichte und die Viskosität. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse auch digital unter Berücksichtigung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** im Team den Schmelzprozess hinsichtlich der geforderten Spezifikationen. Sie diskutieren Verbesserungsmöglichkeiten bezüglich technischer Durchführung, Erreichen der vorgegebenen Schmelzparameter, Qualität, Energieeffizienz und Ressourcenschonung und schlagen Maßnahmen zur Fehlervermeidung vor.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld, die Glaserzeugung zu überwachen, um einen möglichst reibungslosen Schmelzprozess zu gewährleisten. Bei Abweichungen während der Glaserzeugung leiten sie Gegenmaßnahmen ein.

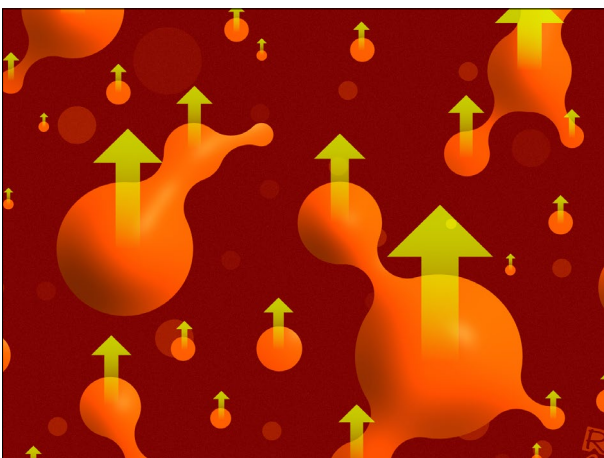


Abbildung 12: Vakuoleneffekt während der Läuterung bei der Glaserzeugung (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

Lernfeld 4:

Bauteile aus Metall für die Glaserzeugung herstellen

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Bauteile aus metallischen Werkstoffen herzustellen und zu Baugruppen zu montieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** innerbetriebliche Aufträge zur Fehlerbehebung und Neuinstallation von Bauteilen sowie die örtlichen Anforderungen. Dafür verwenden sie technische Dokumentationen (*Zeichnungen, Arbeitspläne, Installationsanweisungen*) und fertigen Skizzen an.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die benötigten Materialeigenschaften der Bauteile. Sie ermitteln anhand von technischen Unterlagen, Zeichnungen und Skizzen, auch in fremder Sprache, Fertigungsverfahren zur Herstellung und Instandsetzung der Bauteile. Sie recherchieren mit Hilfe analoger und digitaler Medien den Einsatz von Hilfs- und Betriebsstoffen auch zur Wartung und Pflege der verwendeten Maschinen. Die Schülerinnen und Schüler verwenden auch fremdsprachige Unterlagen und berücksichtigen die Aspekte der Nachhaltigkeit.

Sie erkunden gesetzliche Vorschriften zur Gestaltung des Arbeitsplatzes und -raumes sowie ergonomische und ökologische Erfordernisse. Sie recherchieren Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung ihrer Gesundheit. Sie entwickeln Strategien zur Bewältigung von Belastungen am Arbeitsplatz (*Stress, Burnout*) und Konflikten (*Mobbing*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellungsschritte und erstellen einen Arbeitsplan unter Einbeziehung aller vor- und nachgelagerten Betriebsteile. Sie entscheiden sich für Fertigungsverfahren (*Feilen, Sägen, Bohren, Biegen, Gewindeschneiden*) unter Berücksichtigen der Eigenschaften des verwendeten Materials und wählen Werkzeuge und Prüfmittel aus. Dabei berechnen sie relevante Betriebsparameter (*Drehzahl, Bohrlochabstände, Verschnitt*).

Die Schülerinnen und Schüler richten ihren Arbeitsplatz ein und beachten dabei die Auswirkungen auf ihre Leistungsfähigkeit sowie ihre Resilienz, auch als Team. Sie **stellen** das Bauteil unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit nach Auftrag **her**. Dabei achten sie auf den schonenden Einsatz der Werkzeuge und Maschinen. Sie dokumentieren ihr Vorgehen und die verwendeten Werkzeuge in einem Protokoll.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** ihr Bauteil durch optische Sichtkontrollen (*Passgenauigkeit, Funktionsfähigkeit, Sicherheit, Kantenqualität, Oberflächenbeschaffenheit*). Sie überprüfen das Bauteil auf Maßhaltigkeit mit Hilfe von Mess- und Prüfmitteln (*Messschieber, Lehre, Toleranzen*). Sie achten auf Sauberkeit an der Maschine und an Ihrem Arbeitsplatz. Im Anschluss **führen** sie die Montage der Bauteile **durch** und berücksichtigen vor- und nachgelagerte Anbauteile.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Prüfprotokolle an, auch mit Hilfe digitaler Medien, und **reflektieren** ihre Ergebnisse im Hinblick auf den Arbeitsplan und die Qualitätsanforderungen. Sie diskutieren Alternativen und Verbesserungsvorschläge im Dialog und nehmen konstruktives Feedback an. Dabei achten sie auf die Verwendung der Fachsprache und die Regeln der Kommunikation.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld, metallische Bauteile auszubauen, zu reparieren, herzustellen und einzubauen, mit dem Ziel, die Produktion am Laufen zu halten. Dabei verwenden sie die Fertigungsverfahren Feilen, Sägen, Bohren, Biegen und Gewindeschneiden.

► 2. Ausbildungsjahr (Lernfeld 5 bis 8)

Lernfeld 5:

Schmelzaggregate und -anlagen überwachen, reinigen und warten

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schmelzaggregate und -anlagen unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Betriebsteile im Hinblick auf einen störungsfreien Betrieb zu überwachen, zu reinigen und zu warten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** innerbetriebliche Arbeitsaufträge zur Überwachung, Reinigung und Wartung von Anlageteilen und ermitteln durch Auswertung technischer Unterlagen (*Reparatur- und Betriebsanleitungen, Betriebsanweisungen, Arbeitsanweisungen, Wartungspläne*), auch in einer Fremdsprache, Wartungsumfänge und -intervalle.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich unter Nutzung digitaler und analoger Informationsquellen über den Aufbau von Schmelzaggregaten (*anwendungsbezogene Bauart, Schmelzbereiche, Strömungsverläufe, feuerfeste Werkstoffe*) und deren Arbeitsweise (*diskontinuierlich, kontinuierlich, Energieträger, Temperatur- und Glasstandmessung*) sowie Maßnahmen zur Energieeinsparung. Sie ermitteln kritische Zonen (*Hot Spots, Glasstandlinie, Strömungszonen*) sowie Werkstoffe, Betriebsstoffe, Hilfsstoffe und Werkzeuge zur Überwachung, Reinigung und Wartung der Schmelzanlagen. Dabei berücksichtigen sie Aspekte der Arbeitseffizienz und der Arbeitssicherheit (*laufende Produktion, stehende Produktion, Schutzeinrichtungen, vorbeugender Brandschutz, Sicherheitsvorschriften*).

Die Schülerinnen und Schüler **erstellen** Arbeitspläne für Überwachungs-, Reinigungs- und Wartungsarbeiten. Sie definieren Prüfkriterien und wählen Mess- und Diagnosegeräte (*Thermoelement, Pyrometer*), Werkstoffe, Betriebsstoffe, Hilfsstoffe und Werkzeuge unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und der Ressourcenschonung aus und stellen die Verfügbarkeit sicher.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Überwachungs-, Reinigungs- und Wartungsarbeiten unter Berücksichtigung der Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften **aus**. Sie protokollieren Mess-, Inspektions- und Wartungsergebnisse analog und digital unter Berücksichtigung der Datensicherheit. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen, führen Justier- und Wartungsarbeiten nach Anleitung aus und veranlassen die Beseitigung von Störungen. Sie führen Reststoffe unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes der Abfallbeseitigung und der Wiederverwertung zu. Sie beschreiben gemäß betrieblichen Vorgaben erste Maßnahmen bei Unfall und Feuer.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** den störungsfreien Betrieb der Schmelzanlage und informieren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Schichtübergabe sowie vor- und nachgelagerte Betriebsteile. Sie kommunizieren adressatengerecht und zielorientiert. In der Kommunikation verwenden sie die Fachsprache und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede. Dabei nutzen sie analoge und digitale Kommunikationssysteme situationsgerecht und ressourcenschonend. Sie erkennen Störungen im Kommunikationsprozess und tragen zu ihrer Lösung bei.

Die Schülerinnen und Schüler **diskutieren** die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit der Schmelzaggregate und -anlagen. Sie bewerten ihre Prüfprotokolle und machen konstruktive Vorschläge zur Verbesserung zur adressatengerechten Kommunikation und zur Effizienz von Arbeitsabläufen.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler bekommen in diesem Lernfeld einen Überblick über verschiedene Schmelzaggregate und -anlagen und deren Aufbau und Wirkweise. Sie lernen diese zu überwachen, zu reinigen und zu warten.

Lernfeld 6:

Pneumatische steuer- und regelungstechnische Elemente einbauen, erweitern und prüfen

Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, pneumatische steuer- und regelungstechnische Elemente unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften einzubauen, zu erweitern und zu überprüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** pneumatische Anlagen, auftretende Störungen und abweichende Parameter sowie geplante Erweiterungen von steuer- und regelungstechnischen Elementen. Dafür verwenden sie anlagenbezogene Dokumentationen und klären die Einbindung anderer Abteilungen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den regulären Steuer- und Regelablauf der Anlagen zur Herstellung des Ausgangszustandes. Dabei werten sie analoge und digitale Messwerte aus (*Sensoren, Aktoren, Betriebsdruck*) und gleichen diese mit Hilfe von technischen Dokumentationen (*Betriebsanleitungen, Schaltpläne, Bauteillisten, Kennzeichnung von Komponenten, Technologieschemata und Lagepläne*) ab. Zur Sicherstellung des korrekten Signalfusses verwenden sie Simulationsprogramme sowie digitale und fremdsprachige Medien.

Unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften **planen** die Schülerinnen und Schüler nach Vorgaben die Maßnahme zur Wiederherstellung und zur Optimierung der Anlage. Hierfür erstellen sie Schaltpläne, auch mit Hilfe digitaler Medien, und simulieren rechnergestützt den Steuerungsablauf. Daraus leiten sie die Funktion der Anlage ab. Für die Herstellung der Ausgangslage der Anlage achten sie besonders auf die Wirkweise und Funktion von logischen Funktionen (*UND, ODER, NICHT, Speicher*). Sie überprüfen die Maßnahme hinsichtlich der Durchführbarkeit und der Notwendigkeit des Einbezugs anderer Abteilungen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Beseitigung der Störung und Optimierungen an der Anlage **durch**. Dabei halten sie sich an die Vorgaben der Schaltpläne, Lagepläne und Technologieschemata. Die Schülerinnen und Schüler bauen Erweiterungen an einem Teststand auf und prüfen deren Funktion hinsichtlich der Vorgaben (*Drosselung, Endlagendämpfung, Betriebsdruck, Einrichten von Sensoren*). Die Erweiterung integrieren sie in die bestehende Anlage. Sie berücksichtigen den ressourcenschonenden Umgang von Verbrauchsmaterialien und Betriebsstoffen.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktionsfähigkeit der Anlage in dem sie diese in Betrieb nehmen und mit Hilfe von Funktionstabellen die logischen Funktionen der Steuerungen überprüfen. Sie achten auf einen störungsfreien Betrieb der Aktoren (*Quetschungen, Kollisionen, Sauberkeit*). Bei erneuten Störungen und abweichenden Parametern korrigieren sie diese selbstständig.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Ergebnisse, indem sie über die durchgeführten Arbeiten diskutieren und konstruktive Kritik akzeptieren. Sie schlagen, auch im Team, vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen vor. Im Rahmen dieser Arbeit entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein Bewusstsein für die Funktion von pneumatischen Anlagen.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld grundlegende pneumatische Wirkweisen kennen. Sie bauen Schaltungen nach Plan auf, nehmen diese in Betrieb, beheben auftretende Fehler und optimieren gegebenenfalls die Anlage.

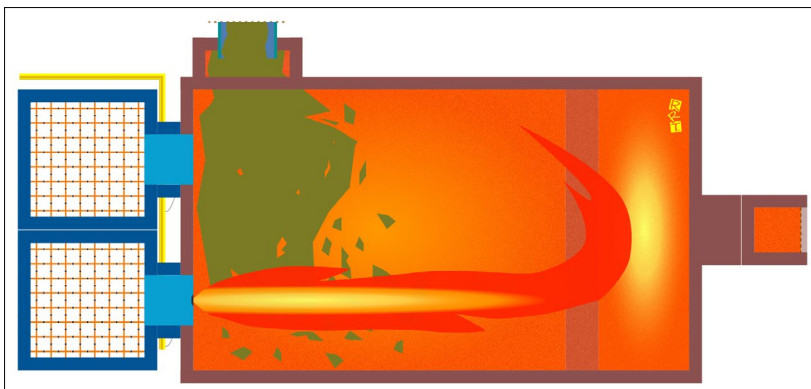


Abbildung 13: U-Flammenwanne nach dem Regeneratorprinzip (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

Lernfeld 7:**Produktionsanlagen für die Herstellung von industriellen Glasprodukten vorbereiten**

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Produktionsanlagen für die Herstellung von industriellen Glasprodukten vorzubereiten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Produktionsauftrag hinsichtlich des Warenein- und -ausgangs sowie der erforderlichen Arten von Umbauten, Nachrüstungen und Neuaufbauten der Produktionsanlagen.

Sie **informieren** sich im Team über den Aufbau und die Funktionsweise der Werkzeuge, Maschinen und Anlagen zur Glasherstellung (*Flachglasverfahren, Hohlglasverfahren*), wofür sie auch digitale und fremdsprachliche Medien nutzen. Sie setzen sich mit den zum Betrieb der Anlagen notwendigen mit Kleinspannung (*UND, ODER, NICHT, Speicher, Elektropneumatik*) versorgten Baugruppen und Komponenten auseinander. Die Schülerinnen und Schüler berechnen die zugehörigen elektrischen Größen und informieren sich über die elektrischen Sicherheitsvorschriften (*Sicherheitsregeln, Gefahren des elektrischen Stroms*) und Maßnahmen zur Unfallverhütung.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** auftragsbezogen die Arbeitsschritte und Arbeitsabläufe. Sie wählen Betriebsmittel (*Fließspeiser, Tropfenspeiser*) und Betriebsstoffe unter Berücksichtigung der Fertigungsverfahren und betrieblichen Vorgaben aus, bereiten diese vor und stellen sie bereit. Sie prüfen die Beschaffung von Ersatzteilen und Neukomponenten. Sie führen Berechnungen (*Tonnage, Produktionsmenge*) durch und kontrollieren Einzelkomponenten. Dabei achten sie auf eine umweltgerechte Auswahl der Betriebsstoffe und deren Entsorgung. Für die Verlaufsplanung erstellen sie Checklisten, auch mit fremdsprachigen Inhalten.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Vorbereitungen für die Inbetriebnahme von Anlagenteilen unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Produktionstoleranzen **durch** und richten sie anhand ihrer Checkliste ein. Dazu wählen sie gemäß den Prozess- und Qualitätsanforderungen die Werkzeuge, Maschinen und Hilfsstoffe aus. Sie ermitteln und überprüfen die Prozessparameter (*Dickenregulierung, Tropfenspezifikation*) und stellen diese ein. Sie installieren Baugruppen und Komponenten, die mit Kleinspannung betrieben werden. Hierbei berücksichtigen sie die Sicherheitsvorschriften und führen Messungen (*Strom, Spannung, Leistung*) durch. Während des Arbeitsprozesses achten sie auf den Gesundheitsschutz durch ergonomische Arbeitsweisen sowie auf die Arbeitssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** vor der Inbetriebnahme die Vollständigkeit der Einzelkomponenten und deren Funktionsbereitschaft (*Sichtkontrolle, Prozessmedien, Druck, Temperatur*). Sie beachten die Sicherheitsvorschriften und dokumentieren die Betriebsbereitschaft auch mit Hilfe digitaler Medien.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess auch im Hinblick auf die Zusammenarbeit im Team. Sie erörtern die durchgeführten Arbeiten unter Berücksichtigung der erstellten Checklisten und schlagen Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich des Arbeitsprozesses und der Teamarbeit vor.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld, Produktionsanlagen zur Hohl- und Flachglasherstellung vorzubereiten. Mögliche Anlagen sind z. B. Tropfenspeiser, Toproller oder Anlagen zur Glasstandsmessung. Da viele Anlagen mit Kleinspannung betrieben werden, werden den Auszubildenden die Grundlagen der Elektrotechnik vermittelt.

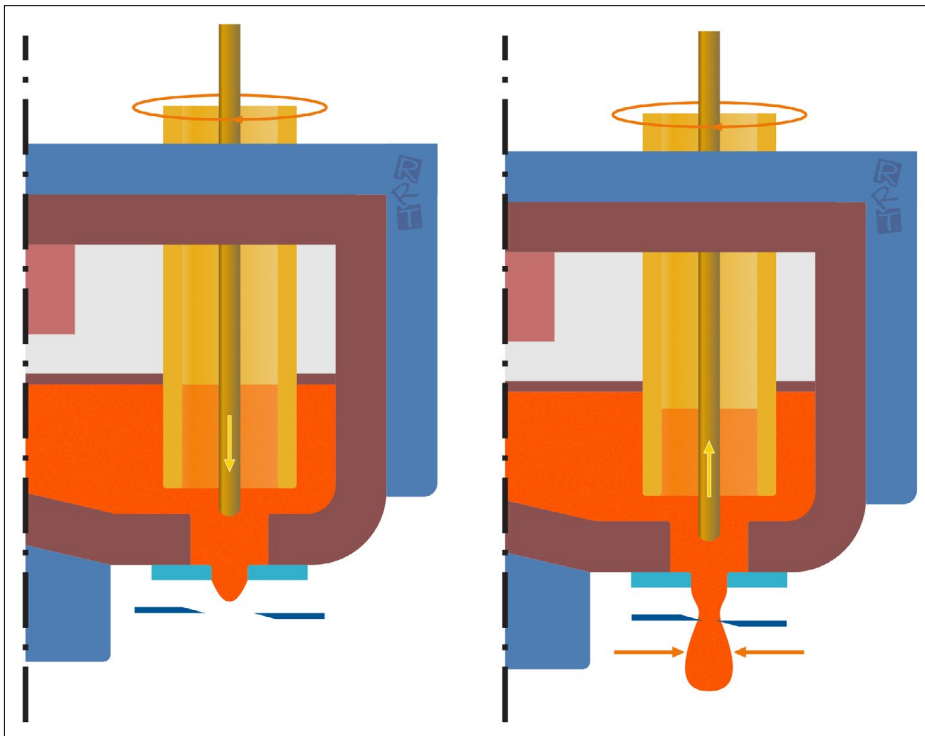


Abbildung 14: Tropfenerzeugung im Vorherd (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

Lernfeld 8:

Produktionsanlagen für die Herstellung von industriellen Glasprodukten in Betrieb nehmen

Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Produktionsanlagen für die Herstellung von industriellen Glasprodukten in Betrieb zu nehmen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Produktionsauftrag hinsichtlich der ordnungsgemäßen Vorbereitung der Produktionsmaschine (*Materialfluss, Energieversorgung*) auch in Bezug auf das Zusammenwirken von verknüpften Funktionen und verketteten Baugruppen sowie elektropneumatischen Steuer- und Regeleinrichtungen (*UND, ODER, NICHT, Speicher*).

Sie **informieren** sich im Team über den für die Inbetriebnahme erforderlichen Zustand der Produktionsanlage (*Schmierung, Kühlung, Füllstände, Energieversorgung*) und deren zu montierenden Bauteile. Sie ermitteln erforderliche elektropneumatische Komponenten (*Ventile, Relais, Zylinder*) und legen Verfahrenwege fest, wobei sie mögliche Kollisionen berücksichtigen. Dabei achten sie auf das Zusammenwirken der Baugruppen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeitsschritte und Arbeitsabläufe zur Inbetriebnahme auch mit Hilfe digitaler Medien. Dabei berücksichtigen sie vor- und nachgelagerte Betriebsteile. Sie prüfen Sicherheitseinrichtungen (*optische und akustische Signale*) und beziehen die Sauberkeit in ihre Planungen mit ein. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln mögliche Sicherheitsrisiken und planen Maßnahmen zum Eingreifen in Notsituationen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Inbetriebnahme der Produktionsanlagen (*Hohlglas, Flachglas*) **durch** und achten dabei auf eine ausreichende Versorgung (*Energie, Kühlung, Drücke*). Während des Anfahrprozesses nehmen sie Justierarbeiten vor und überwachen (*Formgebung, Temperatur, Viskosität*) den gesamten Prozessablauf. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Arbeitssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** während der Inbetriebnahme den Anlaufprozess und führen Messungen (*Druck, Temperatur, Glasdicke, Glasgewicht*) durch. Sie dokumentieren die Betriebsparameter (*Formenschmierung, Ablauf, Laufruhe*) auch mit Hilfe digitaler Medien. Sie achten auf die Vorschriften zum Arbeits- und Umweltschutz und führen anfallende Scherben dem Schmelzprozess wieder zu.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsprozess auch im Hinblick auf die Zusammenarbeit im Team. Sie erörtern die durchgeführten Arbeiten unter Berücksichtigung der erstellten Arbeitsschritte und -abläufe. Dabei bewerten sie ihre durchgeführten Beobachtungen und Messungen und ziehen Rückschlüsse auf die Optimierung des Prozesses (*Stückzahlen, Maßhaltigkeit, Zusammenspiel der Betriebsmittel*). Sie schlagen Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich des Arbeitsprozesses und der Teamarbeit vor.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler nehmen in diesem Lernfeld Produktionsanlagen bei einem Produktwechsel in der Hohl- und Flachglasherstellung in Betrieb und überwachen diese, z. B. Floatkammer, Walzanlage für Ornamentglas, IS-Maschine oder NIS-Maschine. Da viele Anlagen mit elektropneumatischen Steuerungen betrieben werden, erlernen die Auszubildenden die Grundlagen der Elektropneumatik.

► 3. Ausbildungsjahr (Lernfeld 9 bis 11)

Lernfeld 9:

Industrielle Glasprodukte anwendungsbezogen herstellen

Zeitrichtwert: 100 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, industrielle Glasprodukte anwendungsbezogen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Produktionsauftrag für industriell hergestellte Glasprodukte hinsichtlich deren Eigenschaften und Anwendungen. Dabei verwenden sie technische Dokumente (*Zeichnungen, Datenblätter*), auch in einer fremden Sprache. Sie setzen sich mit den für die Herstellung verwendeten Maschinen und Betriebsmitteln auseinander.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Team mit Hilfe analoger und digitaler Medien über Anwendungsgebiete industrieller Gläser und deren Herstellungsverfahren. Sie verschaffen sich einen Überblick über Qualitätsstandards (*Normen, Toleranzen, Glasfehler*) und die benötigten Betriebs-, Hilfs- und Kommunikationsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** das Umrüsten, das Einrichten und die Inbetriebnahme einer Produktionsanlage unter Beachtung der betriebsinternen Vorgaben. Sie wählen Betriebsmittel und Betriebsstoffe unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und der Fertigungsverfahren (*Urformen, Umformen, Fügen*) aus. Sie erstellen Arbeitsablaufpläne und Checklisten mit Hilfe digitaler Medien.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Inbetriebnahme der Produktionsanlage anhand der erstellten Checklisten **durch**, stellen Parameter ein und überwachen den Prozess der Formgebung. Sie erkennen Störungen und leiten entsprechende Maßnahmen zum Beheben ein. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien unter Berücksichtigung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** Parameter und deren Einfluss auf das Produkt selbstständig. Sie informieren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Schichtübergabe adressatengerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Produktionsparameter im Hinblick auf die Funktionsweise der Produktionsanlage und die Qualität des Endproduktes. Sie reflektieren im Team die gesamte Prozesskette auf ihre Funktionalität und erörtern Verbesserungsmöglichkeiten auch in Bezug auf die Aspekte der Nachhaltigkeit und die ökonomischen Auswirkungen im Betrieb.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld, wie industrielle Glasprodukte, z. B. Rohrglas, Faserglas, Wirtschaftsglas (Kelchgläser, Trinkgläser) oder Pharmaprodukte, nach heutigem Standard hergestellt werden.

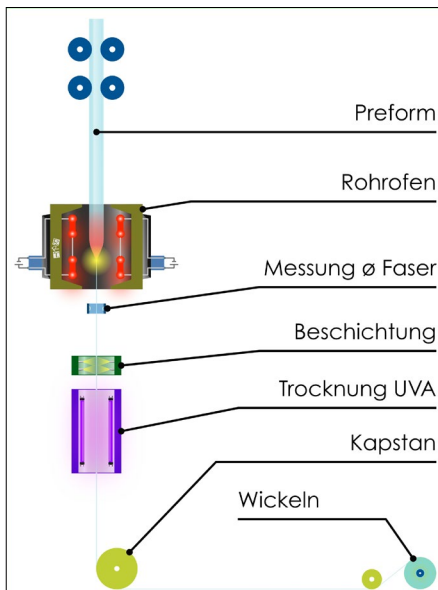


Abbildung 15: Optisches Spezialglas aus einer Preform ziehen (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

Lernfeld 10:

Maschinen und Anlagen für die Glasherstellung instand halten

Zeitrictwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Anlagen für die Glasherstellung instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den innerbetrieblichen Arbeitsauftrag zur Instandhaltung der Maschinen und Anlagen für die Glasherstellung. Sie differenzieren die Anforderungen in die Bereiche Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Maschinen- und Anlagenarten hinsichtlich der erforderlichen Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (*Verfahrensanweisungen, Checklisten, Wartungspläne*). Dabei beziehen sie Sicherheitsvorschriften (*Sicherheitsdatenblätter, persönliche Schutzausrüstung, Erste Hilfe Maßnahmen, Recycling*) mit ein. Sie verschaffen sich einen Überblick über Verschleißteile und Schwachstellen an den Maschinen und Anlagen und nutzen digitale Medien sowie Stücklisten und Kataloge, auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit Möglichkeiten und Prinzipien der analogen und digitalen Instandhaltung auseinander.

Die Schülerinnen und Schüler **planen**, unter Beachtung der betriebsinternen Vorgaben, Maßnahmen zur Instandhaltung. Sie bestimmen die Werkzeuge, Prüfmittel, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Verschleißteile und berücksichtigen dabei ökonomische und ökologische Aspekte. Sie wählen Diagnosemittel, Werkzeuge und Hilfsmittel aus. Sie erstellen eine Übersicht über benötigte Ersatzteile und deren Beschaffung. Für die Durchführung der Aufträge erstellen sie Arbeitspläne, die sie in Zusammenarbeit mit anderen Teams auf Plausibilität prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler inspizieren Anlagenteile und Anlagen. Sie erfassen Verschleißerscheinungen und Defekte und **führen** die Instandhaltung mit Hilfe der bereitgestellten Werkzeuge, Prüfmittel, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Ersatzteile **durch**. Sind Schäden ersichtlich, die sie nicht selbst beheben können, leiten sie Maßnahmen für die Beseitigung dieser Schäden ein.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** ihre Instandhaltungsmaßnahmen mit Hilfe von Sicht- und Funktionskontrollen. Sie beachten dabei wichtige Parameter (*Drehmoment, Füllstand, Temperatur, Druck*) und dokumentieren die Ergebnisse. Sie recyceln und entsorgen die Reststoffe und achten auf Sauberkeit am Arbeitsplatz.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihr Vorgehen unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Aspekten. Sie visualisieren und präsentieren ihre Ergebnisse anhand von Diagrammen und Tabellen, auch mit Hilfe digitaler Medien. Sie **reflektieren** ihre Ergebnisse im Hinblick auf Verbesserungsmöglichkeiten, auch im Team, und achten dabei auf den wertschätzenden Umgang untereinander.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld, Anlagenteile, die zuvor in der Glasherstellung verwendet worden sind, auf Verschleiß und Funktion zu inspizieren, um daraus eine Instandhaltung abzuleiten, welche sie dann durchführen.

Lernfeld 11:**Gläser entspannen, prüfen, nachverarbeiten, verpacken und lagern**

Zeitrictwert: 100 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Gläser zu entspannen, zu prüfen, nachzuverarbeiten, zu verpacken und zu lagern.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Produktionsablauf und betrachten dabei die Maßnahmen zum Entspannen, Prüfen, Nachverarbeiten, Verpacken und Lagern von Glasprodukten. Sie nutzen technische Dokumentationen, Normen und Richtlinien, auch in digitaler Form und in fremder Sprache. Sie werden sich der Notwendigkeit dieser Maßnahmen bewusst.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Entspannungsverfahren und die daraus resultierenden Kühlkurven. Sie erstellen eine Übersicht über typische Glasfehler. Mit Blick auf die Produktspezifikation informieren sich die Schülerinnen und Schüler über Verfahren der Qualitätskontrollen (*visuelle, physikalische und chemische Prüfverfahren*) im laufenden und abgeschlossenen Produktionsprozess. Sie ermitteln die notwendigen Nachverarbeitungsverfahren für die Herstellung eines fertigen Glasprodukts. Hierzu verwenden sie entsprechende Informationsmaterialien und Dokumentationen. Die Schülerinnen und Schüler sondieren unterschiedliche Verpackungs- und Lagerungsarten nach produktspezifischen und lagerbedingten Gegebenheiten. Sie berücksichtigen zeitlich gesteuerte Abläufe innerhalb der Logistikkette (*abfall- und anzugsverzögertes Zeitrelais*).

Unter Berücksichtigung des zu fertigenden Glasproduktes **planen** die Schülerinnen und Schüler die Maßnahmen zur Entspannung, Prüfung, Nachverarbeitung (*Trennen, Beschichten, Stoffeigenschaftsändern*), Verpackung und Lagerung. Hierfür erstellen sie Arbeitsablaufpläne und Prüfprotokolle. Sie planen elektropneumatische Steuerungen (*Stromlaufpläne, Technologieschemata*) mit Aktoren, welche aktiv mit Signalgliedern und Sensoren verknüpft sind, zur Steuerung der Prozesse.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Maßnahmen zur Endfertigung des Glasproduktes **durch**. Sie bereiten Entspannungsöfen vor und stellen Parameter (*Temperatur, Zeit*) ein. Sie rüsten Maschinen zur Nachverarbeitung und gewährleisten deren Funktion. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Qualität der Glasprodukte im laufenden Betrieb und führen in regelmäßigen Abständen systematische, stichprobenartige Kontrollen durch. Sie verpacken die Produkte und lagern diese ein. Für die Gewährleistung des reibungslosen Ablaufs innerhalb der Logistikkette richten sie elektropneumatische Steuerungen ein und justieren diese. Dabei beachten sie die innerbetrieblichen Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Maßnahmen für die Endfertigung und die Funktionsfähigkeit der Logistikkette. Innerhalb des Prüfprozesses klassifizieren sie Fehler (*kritischer Fehler, nicht kritischer Fehler*). Bei kritischen Fehlern, deren Ursprung vor der Endfertigung liegt, informieren sie umgehend die vorgelagerten Betriebsteile.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Prozesse innerhalb der Endfertigung. Sie diskutieren die durchgeführten Arbeiten im Team hinsichtlich ihrer Wirkweise auf das Glasprodukt und bewerten diese. Sie entwickeln ein Bewusstsein für Produkt- und Prozessqualität und tragen damit auch zur Wirtschaftlichkeit des Unternehmens bei.

Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Lernfeld typische Produktionsanlagen zur Nachverarbeitung hin zu einem fertigen Glasprodukt kennen. Bei diesen Produktionsanlagen handelt es sich z. B. um Kühlöfen, Beschichtungsanlagen, Anlagen zum Trennen, Prüfanlagen zur Fehlererkennung sowie Verpackungsanlagen.

3.3 Lernsituationen

Lernsituationen im handlungsorientierten Unterricht sind ein zentrales Element, das darauf abzielt, den Lernprozess aktiv und praxisnah zu gestalten. Dieser Ansatz fördert nicht nur das Verständnis von theoretischen Inhalten, sondern ermöglicht den Lernenden, ihr Wissen in realen oder simulierten Handlungskontexten anzuwenden.

Durch die Integration von praktischen Aufgaben und Projekten wird das Lernen dynamischer und motivierender. Die Schülerinnen und Schüler sind gefordert, selbstständig zu denken, Probleme zu lösen und Entscheidungen zu treffen,

was ihre Selbstständigkeit und die Übernahme von Verantwortung stärkt.

Handlungsorientierter Unterricht berücksichtigt unterschiedliche Lernstile und -geschwindigkeiten, indem er kooperative Lernformen und interaktive Methoden einsetzt. So wird eine Lernumgebung geschaffen, die sowohl die kognitive als auch die soziale Entwicklung der Schülerin-nen und Schüler fördert.

Die folgenden beispielhaften Lernsituationen umfassen Inhalte der jeweiligen Lernfelder:

Beispiel Lernfeld 2

Lernsituation: Herstellen eines Kalk-Natron-Silikatglas-Gemenges

1. Ausbildungsjahr	
Lernfeld 2: Roh-, Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportieren und lagern sowie Gemenge herstellen (80 Stunden) Das Lernfeld 2 kann in folgende Lernsituationen (LS) untergliedert werden: <ul style="list-style-type: none"> ▶ LS 2.1: Planen des Materialflusses zu Beginn der Glaserzeugung (20 Stunden) ▶ LS 2.2: Herstellen eines Kalk-Natron-Silikatglas-Gemenges (40 Stunden) ▶ LS 2.3: Begreifen der Nachhaltigkeitsaspekte bei Verwendung von Scherben (20 Stunden) 	
Einstiegsszenario Die Schülerinnen und Schüler planen im Team – auf Grundlage eines betrieblichen Auftrages – das Einwiegen und Mischen der Rohstoffe zur Herstellung von 3.000.000 Getränkeflaschen (NRW Flasche 0,5) aus einem Kalk-Natron-Silikatglas-Gemenge. Sie analysieren die Gegebenheiten im Gemengehaus und leiten daraus Maßnahmen für den Transport und die Lagerung der einzelnen Rohstoffe ab. Sie beweisen rechnerisch den Schmelzverlust und ermitteln auf Grundlage der Rechnung die benötigte Mengen-tonnage (grob 870 Tonnen) sowie die Zeit für den Auftrag. Sie beurteilen Rohstoffqualitäten anhand von technischen Unterlagen der Zulieferer. Sie erstellen einen Arbeitsplan und dokumentieren darin ihre Ergebnisse, auch grafisch, und übertragen die Werte digital in eine geeignete Software, um das Transportieren, Einwiegen und Mischen zu simulieren. Die Schülerinnen und Schüler integrieren die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes in den Handlungsprozess.	Handlungsprodukt/Lernergebnis <ul style="list-style-type: none"> ▶ Größenordnung von Aufträgen begreifen ▶ Gesamtlogistik innerhalb eines Gemengehauses ▶ Zusammensetzung eines Gemengesatzes ▶ mengenmäßiger Rohstoffeinsatz zum Ausgleich des Schmelzverlustes ▶ Simulationssoftware anwenden ▶ Bedeutung des Schmelzverlustes für die Umwelt ▶ präventive Maßnahmen zum Arbeitsschutz
Wesentliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> ▶ analysieren den betrieblichen Auftrag. ▶ informieren sich über den generellen Aufbau eines Gemengehauses. ▶ planen die Herstellung eines Gemengesatzes. ▶ erstellen eine Simulation, um den Gemengesatz herzustellen. ▶ überprüfen die Einhaltung von Qualitätsanforderungen. ▶ kontrollieren ihre Ergebnisse anhand des Arbeitsplans. ▶ reflektieren den Handlungsprozess. 	Konkretisierung der Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ▶ Auftrag für 3 Millionen Flaschen ▶ Ermitteln der Gesamttonnage des Auftrages ▶ Rohstoffdokumentationen (Sicherheitsdatenblatt, technische Unterlagen Zulieferer, Periodensystem der Elemente) ▶ Errechnen des Schmelzverlusts ▶ Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen ▶ Darstellungsverfahren von Arbeitsabläufen ▶ betriebsinterne Kommunikation
Lern- und Arbeitstechniken <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wortwolken ▶ effektives Lesen ▶ Karteikarten ▶ Gruppenarbeit 	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle Fachbücher, Textverarbeitungs- und Präsentationssoftware, ggf. Einsatz einer Simulationssoftware, Sicherheitsdatenblätter, technische Unterlagen Zulieferer, Periodensystem der Elemente, Rohstoffproben	
Organisatorische Hinweise nach Möglichkeit PC-Raum mit Internetzugang oder Nutzung eigener Endgeräte, Bewertung von Arbeitsabläufen, strukturierte Übersichten, Präsentationen, Klassenarbeit	

Beispiel Lernfeld 6

Lernsituation: Beheben eines stockenden Materialflusses eines Rohstoffsilos

2. Ausbildungsjahr	
Lernfeld 6: Pneumatische steuer- und regelungstechnische Elemente einbauen, erweitern und prüfen (60 Stunden) Das Lernfeld 6 kann in folgende Lernsituationen (LS) untergliedert werden: <ul style="list-style-type: none"> ▶ LS 6.1: Beheben eines stockenden Materialflusses eines Rohstoffsilos (40 Stunden) ▶ LS 6.2: Planen einer Erweiterung für den Siloklopfer (20 Stunden) 	
Einstiegsszenario Die Schülerinnen und Schüler werden über einen stockenden Materialfluss eines Silos in Kenntnis gesetzt. Sie informieren sich über pneumatische Zusatzeinrichtungen von Silos, welche die Materialflüsse steuern. Sie lernen pneumatische Grundlagen, um den Fehler zu verstehen. Sie analysieren den Fehler mithilfe eines Schaltplans am Silo. Sie entwerfen einen Arbeitsplan, um den Fehler zu beheben. Sie bauen eine Testschaltung auf, um den Fehler am Modell zu verdeutlichen. Sie führen den Ausbau, die Reparatur und den Einbau der pneumatischen Einheit durch. Sie kontrollieren die Anlage und reflektieren ihr Ergebnis im Team. Im Anschluss kann die pneumatische Einheit erweitert und verbessert werden.	Handlungsprodukt/Lernergebnis <ul style="list-style-type: none"> ▶ Anbauteile von Silos kennen lernen ▶ sich mit UND-, ODER-, NICHT- und Speicher-Funktionen vertraut machen ▶ Lesen, Ergänzen und Zeichnen (auch am PC) von pneumatischen Schaltplänen ▶ Aufbau von pneumatischen Schaltungen ▶ Instandhalten und Fehlerbehebung an bestehenden pneumatischen Schaltungen
Wesentliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> ▶ analysieren Fehlfunktionen an pneumatischen Schaltungen. ▶ informieren sich über Grundlagen von pneumatischen Steuerungen. ▶ planen die Reparatur einer pneumatischen Steuerung. ▶ führen die Reparatur durch. ▶ kontrollieren die Funktionsfähigkeit der Anlage. ▶ stellen den Gemengesatz her. ▶ reflektieren den Handlungsprozess. 	Konkretisierung der Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fehlerbehebung an einem Silo ▶ Anbauteile ermitteln und Fehler eingrenzen ▶ Schaltpläne zeichnen ▶ Arbeitsplan erstellen ▶ Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen ▶ Darstellungsverfahren von Arbeitsabläufen ▶ betriebsinterne Kommunikation
Lern- und Arbeitstechniken <ul style="list-style-type: none"> ▶ effektives Lesen ▶ Karteikarten ▶ Gruppenarbeit ▶ Blended Learning ▶ Feedbackrunden 	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle Fachbücher, Textverarbeitungs- und Präsentationssoftware, ggf. Einsatz einer Simulationssoftware, Schaltplan, Technologieschema, pneumatischer Stand mit pneumatischen Anbauteilen	
Organisatorische Hinweise nach Möglichkeit PC-Raum mit Internetzugang oder Nutzung eigener Endgeräte, Bewertung von Arbeitsabläufen, strukturierte Übersichten, Präsentationen, Klassenarbeit	

Beispiel Lernfeld 9

Lernsituation: Herstellen eines Glasrohres

3. Ausbildungsjahr	
Lernfeld 9: Industrielle Glasprodukte anwendungsbezogen herstellen (100 Stunden) Das Lernfeld 9 kann in folgende Lernsituationen (LS) untergliedert werden: <ul style="list-style-type: none"> ▶ LS 9.1: Herstellen eines Kelchglases (20 Stunden) ▶ LS 9.2: Herstellen eines Glasrohres (20 Stunden) ▶ LS 9.3: Herstellen von Glasfasern (20 Stunden) ▶ LS 9.4: Herstellen von Pharmaglas (20 Stunden) ▶ LS 9.5: Herstellen von Glasbausteinen (20 Stunden) 	
Einstiegsszenario Die Schülerinnen und Schüler planen nach einem Produktionsauftrag das Bereitstellen von zwölf Paletten Rohrglas für einen Kunden. Sie informieren sich über verschiedene Herstellungsverfahren zum Herstellen von Rohrglas. Auf Grundlage dessen wählen sie die geeignete Produktionsanlage aus. Sie berechnen die benötigte Menge an Glas und ermitteln die benötigte Zeit. Sie erstellen einen Arbeitsplan – vom Einrichten der Anlage bis hin zum Verpacken der fertigen Ware. Sie bestimmen Parameter, welche an der Anlage verändert werden müssen, um die gewünschten Produktspezifikationen zu erhalten. Sie ermitteln Arbeitsschritte, um die Produktion zu überwachen. Mithilfe der gesammelten Informationen erstellen sie im Team eine Mappe (jedes Team hat ein anderes Produkt), welche die Herstellung beschreibt und visualisiert. Sie vergleichen ihre Ergebnisse untereinander und erörtern Verbesserungsmöglichkeiten.	Handlungsprodukt/Lernergebnis <ul style="list-style-type: none"> ▶ Anlagen zur Herstellung von Rohrglas kennen lernen ▶ nötige Parameter zur Veränderung der Rohrgeometrie ▶ Veredelung zum fertigen Produkt ▶ sichere und hygienische Verpackung ▶ Technologieschema erstellen
Wesentliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> ▶ analysieren Produktionsaufträge. ▶ informieren sich über verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Rohrglas. ▶ planen die Änderung der Parameter, um die Rohrgeometrie zu ändern. ▶ führen am Modell die Umstellung und Überwachung der Anlage durch. ▶ überprüfen die Veredelung und die Verpackung der Glasrohre. ▶ bewerten die gesamte Prozesskette. 	Konkretisierung der Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ▶ Auftrag für zwölf Paletten ▶ Ermitteln des Herstellungsverfahrens ▶ Errechnen der benötigten Menge und Zeit ▶ Veredelung von Glasrohren ▶ Verpacken von Glasrohren ▶ Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen ▶ Visualisierung von Arbeitsabläufen
Lern- und Arbeitstechniken <ul style="list-style-type: none"> ▶ effektives Lesen ▶ Selbststudium ▶ Gruppenarbeit ▶ Visualisierungstechniken ▶ kollaboratives Lernen 	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle Fachbücher, Textverarbeitungs- und Präsentationssoftware, Schaltplan, Grafiken Herstellungsprozess, Film	
Organisatorische Hinweise nach Möglichkeit PC-Raum mit Internetzugang oder Nutzung eigener Endgeräte, Bewertung von Arbeitsabläufen, strukturierte Übersichten, Präsentationen, Klassenarbeit	



ZUSATZMATERIALIEN
ZUM DOWNLOAD



4 Prüfungen

Durch die Prüfungen soll nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) bzw. nach der Handwerksordnung (HwO) festgestellt werden, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

§ „In ihr soll der Prüfling nachweisen, dass er die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen.“ (§ 38 BBiG/§ 32 HwO)

Die während der Ausbildung angeeigneten Kompetenzen können dabei nur exemplarisch und nicht in Gänze geprüft werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, berufstypische Aufgaben und Probleme für die Prüfung auszuwählen, anhand derer die Kompetenzen in Breite und Tiefe gezeigt und damit Aussagen zum Erwerb der beruflichen Handlungsfähigkeit getroffen werden können.

Die Prüfungsbestimmungen werden auf Grundlage der BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 158 zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen (Prüfungsanforderungen) erarbeitet. Hierin werden das Ziel der Prüfung, die nachzuweisenden Kompetenzen, die Prüfungsinstrumente sowie der dafür festgelegte Rahmen der Prüfungszeiten konkret beschrieben. Darüber hinaus werden die Gewichtungs- und Bestehensregelungen bestimmt.

Die Ergebnisse dieser Prüfungen sollen den am Ende einer Ausbildung erreichten Leistungsstand dokumentieren und zugleich Auskunft darüber geben, in welchem Maße die Prüfungsteilnehmer/-innen die berufliche Handlungsfähigkeit derzeit aufweisen und auf welche Entwicklungspotenziale diese aktuellen Leistungen zukünftig schließen lassen.

Ein didaktisch und methodisch sinnvoller Weg, die Auszubildenden auf die Prüfung vorzubereiten, ist, sie von Beginn ihrer Ausbildung an mit dem gesamten Spektrum der Anforderungen und Probleme, die der Beruf mit sich bringt, vertraut zu machen und sie zum vollständigen beruflichen Handeln zu befähigen.

Damit wird den Auszubildenden auch ihre eigene Verantwortung für ihr Lernen in Ausbildungsbetrieb und Berufsschule, für ihren Ausbildungserfolg und beruflichen Werdegang deutlich gemacht. Eigenes Engagement in der Ausbildung fördert die berufliche Handlungsfähigkeit der Auszubildenden enorm.

Weitere Informationen:

- BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 158
[<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>]

4.1 Gestreckte Abschlussprüfung

Bei dieser Prüfungsform (§ 44 BBiG) findet keine Zwischenprüfung statt, sondern eine Abschlussprüfung, die sich aus zwei bewerteten Teilen zusammensetzt. Teil 1 und 2 werden zeitlich voneinander getrennt geprüft. Beide Prüfungsteile fließen dabei in einem in der Verordnung festgelegten Verhältnis in die Bewertung und das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung ein.

Ziel ist es, in der Prüfung Teil 1 bereits einen Teil der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zu prüfen. Prüfungsgegenstand von Teil 1 sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bis zu diesem Zeitpunkt gemäß dem Ausbildungsrahmenplan zu vermitteln sind. Prüfungsgegenstand von Teil 2 sind die Inhalte des zweiten Ausbildungsabschnitts. „Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist“ (BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 158).

Aufbau

Teil 1 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ findet spätestens am Ende des zweiten Ausbildungsjahres statt. Das Ergebnis geht mit einem Anteil in das Gesamtergebnis ein – dieser Anteil ist in der Ausbildungsordnung festgelegt. Der Prüfling wird nach Ablegen von Teil 1 über seine erbrachte Leistung informiert. Dieser Teil der Prüfung kann nicht eigenständig wiederholt werden, da er ein Teil der Gesamtprüfung ist. Ein schlechtes Ergebnis in Teil 1 kann also nicht verbessert werden, sondern muss durch ein entsprechend gutes Ergebnis in Teil 2 ausgeglichen werden, damit die Prüfung insgesamt als „bestanden“ gilt.

Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ erfolgt zum Ende der Ausbildungszeit. Das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung setzt sich aus den Ergebnissen der beiden Teilprüfungen zusammen. Bei Nichtbestehen der Prüfung muss sowohl Teil 1 als auch Teil 2 wiederholt werden. Gleichwohl kann der Prüfling auf Antrag von der Wiederholung einzelner, bereits bestandener Prüfungsabschnitte freigestellt werden.

Zulassung

Für jeden Teil der „Gestreckten Abschlussprüfung“ erfolgt eine gesonderte Entscheidung über die Zulassung – alle Zulassungsvoraussetzungen müssen erfüllt sein und von der zuständigen Stelle geprüft werden.

Die Zulassung zu Teil 1 erfolgt, wenn

- ▶ die vorgeschriebene Ausbildungsdauer zurückgelegt,
- ▶ der von Ausbilder/-in und Auszubildenden unterzeichnete Ausbildungsnachweis vorgelegt sowie
- ▶ das Berufsausbildungsverhältnis im Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse eingetragen worden ist.

Für die Zulassung zu Teil 2 der Prüfung ist zusätzlich die Teilnahme an Teil 1 der Prüfung Voraussetzung. Ob dieser Teil erfolgreich abgelegt wurde, ist dabei nicht entscheidend. In Ausnahmefällen können Teil 1 und Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ auch zeitlich zusammengefasst werden, wenn der Prüfling Teil 1 aus Gründen, die er nicht zu vertreten hat, nicht ablegen konnte. Zeitlich zusammengefasst bedeutet dabei nicht gleichzeitig, sondern in vertretbarer zeitlicher Nähe. In diesem Fall kommt der zuständigen Stelle bei der Beurteilung der Gründe für die Nichtteilnahme ein entsprechendes Ermessen zu. Zu berücksichtigen sind neben gesundheitlichen und terminlichen Gründen auch soziale und entwicklungsbedingte Umstände. Ein Entfallen des ersten Teils kommt nicht in Betracht.

4.2 Prüfungsinstrumente

Prüfungsinstrumente beschreiben das Vorgehen des Prüfens und den Gegenstand der Bewertung in den einzelnen Prüfungsbereichen, die als Strukturelemente zur Gliederung von Prüfungen definiert sind.

Für jeden Prüfungsbereich wird mindestens ein Prüfungsinstrument in der Verordnung festgelegt. Es können auch mehrere Prüfungsinstrumente innerhalb eines Prüfungsbereiches miteinander kombiniert werden. In diesem Fall ist eine Gewichtung der einzelnen Prüfungsinstrumente nur vorzunehmen, wenn für jedes Prüfungsinstrument eigene Anforderungen beschrieben werden. Ist die Gewichtung in der Ausbildungsordnung nicht geregelt, erfolgt diese durch den Prüfungsausschuss.

Das bzw. die gewählte/-n Prüfungsinstrument/-e für einen Prüfungsbereich muss/müssen es ermöglichen, dass die Prüflinge anhand von zusammenhängenden Aufgabenstellungen Leistungen zeigen können, die den Anforderungen entsprechen.

Die Anforderungen aller Prüfungsbereiche und die dafür jeweils vorgesehenen Prüfungsinstrumente und Prüfungszeiten müssen insgesamt für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit, d. h., der beruflichen Kompetenzen, die am Ende der Berufsausbildung zum Handeln als Fachkraft befähigen, in dem jeweiligen Beruf geeignet sein.

Für den Nachweis der Prüfungsanforderungen werden für jedes Prüfungsinstrument Prüfungszeiten festgelegt, die sich an der durchschnittlich erforderlichen Zeitdauer für den Leistungsnachweis durch den Prüfling orientieren.

Die Prüfungsinstrumente werden in der Verordnung vorgegeben.

Prüfungsinstrumente Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik

Die Beschreibungen der Prüfungsinstrumente sind angelehnt an die Anlagen der BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 158.

Teil 1

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Produktionsaufträgen, technischen Dokumentationen, Prozessgrafiken, Schaltpläne oder Bedienungsanleitungen.

Werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert, erhalten die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

- ▶ fachliches Wissen,
- ▶ Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge und/oder
- ▶ methodisches Vorgehen und Lösungswege.

Zusätzlich kann auch (z. B. wenn ein Arbeitsplan zu erstellen ist) die Beachtung formaler Aspekte wie Gliederung, Aufbau und Stil bewertet werden.

Arbeitsprobe

Der Prüfling erhält die Aufgabe, eine einzelne berufstypische Tätigkeit durchzuführen. Es kann sich beispielsweise um eine Dienstleistung oder eine Instandhaltung oder Instandsetzung handeln. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Die Arbeitsprobe erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

- ▶ die Arbeits-/Vorgehensweise.

Auch das Arbeitsergebnis kann in die Bewertung mit einbezogen werden.

Darüber hinaus ist es zusätzlich möglich, ein Situatives oder ein Auftragsbezogenes Fachgespräch durchzuführen und die Durchführung mit praxisüblichen Unterlagen zu dokumentieren.

Situatives Fachgespräch

Das Situitive Fachgespräch bezieht sich auf Situationen während der Durchführung einer Arbeitsaufgabe oder einer Arbeitsprobe und unterstützt deren Bewertung; es hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält daher auch keine gesonderte Gewichtung. Es werden Fachfragen, fachliche Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie Probleme und Lö-

sungen erörtert. Es findet während der Durchführung der Arbeitsaufgabe oder Arbeitsprobe statt; es kann in mehreren Gesprächsphasen durchgeführt werden.

Bewertet werden

- ▶ methodisches Vorgehen und Lösungswege und/oder
- ▶ Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge.

Arbeitsaufgabe

Die Arbeitsaufgabe besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Die Arbeitsaufgabe erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

- ▶ die Arbeits-/Vorgehensweise und das Arbeitsergebnis
oder
- ▶ nur die Arbeits-/Vorgehensweise.

Die Arbeitsaufgabe kann durch ein Situatives Fachgespräch, ein Auftragsbezogenes Fachgespräch, durch Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen, Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben und einer Präsentation ergänzt werden. Diese beziehen sich auf die zu bearbeitende Arbeitsaufgabe.

Teil 2

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

2 Arbeitsproben inklusive Situatives Fachgespräch

Arbeitsaufgabe

[▲ Beschreibung der Prüfungsinstrumente s. Teil 1]

Grundsätze zur Durchführung des Situativen Fachgesprächs

- ▶ Die Zeit zur Durchführung des Fachgesprächs liegt innerhalb der Zeitvorgabe für die Arbeitsaufgabe oder für die Arbeitsprobe.
- ▶ Das Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen, wenn aus organisatorischen und/oder fachlichen Erwägungen eine Aufteilung sinnvoll erscheint. Es kann entweder nach der Fertigstellung der Arbeitsaufgabe/Arbeitsprobe oder nach der Fertigstellung von Auftragsanteilen geführt werden.
- ▶ Das Fachgespräch bezieht sich thematisch allein auf die Arbeitsaufgabe oder die Arbeitsprobe. Das Fachgespräch ist keine einseitige Wissensabfrage. Es stellt kein von der Praxis losgelöstes Fachbuchwissen in den Vordergrund, sondern wird als Gespräch unter Fachleuten geführt. Dabei sind die individuellen Arbeitsleistungen des Prüflings zu berücksichtigen.
- ▶ Der Prüfungsausschuss sollte zu Beginn den groben Ablauf des Fachgesprächs bekannt geben.
- ▶ Er bittet den Prüfling zunächst, seine Ausführung der Arbeitsaufgabe oder der Arbeitsprobe zu erläutern, und unterlässt in der Anfangsphase jegliche Kritik an den Ausführungen.
- ▶ Darauf aufbauend schließen sich die Fragen des Prüfungsausschusses an.
- ▶ Der Prüfungsausschuss ermöglicht dem Prüfling, eventuell fehlerhafte Ausführungen zu überdenken, Alternativen vorzuschlagen und sein Arbeitsergebnis und seine Vorgehensweise zu reflektieren.
- ▶ Die Beurteilung des Fachgesprächs erfolgt anhand objektiv nachvollziehbarer Bewertungskriterien, die vom Prüfungsausschuss vorher festgelegt werden müssen.

Tipps und Hinweise für das Führen von Fachgesprächen

Fachgespräche sind Gespräche unter Experten und Expertinnen, keine Wissensabfragen.

Prüfer und Prüferinnen

- ▶ stellen offen formulierte Fragen, die eindeutig und verständlich formuliert sind,
- ▶ beziehen sich in ihren Fragestellungen auf die durchgeführte Aufgabe,
- ▶ überprüfen die Richtigkeit und Plausibilität der Argumentation des Prüflings,
- ▶ nutzen die Erläuterungen des Prüflings zur vertiefenden Auseinandersetzung,
- ▶ setzen fachliche Aspekte der durchgeführten Aufgabe in Beziehung zu fachübergreifenden Gesichtspunkten, z. B. Qualitätssicherung,

- ▶ regen den Prüfling dazu an, seinen Arbeitsauftrag oder seine Arbeitsprobe darzulegen, seine Vorgehensweise zu begründen und/oder über Verbesserungsmöglichkeiten und alternative Herangehensweisen zu reflektieren.

Inhalte des Fachgesprächs

Gegenstand des Situativen Fachgesprächs ist ausschließlich die konkrete Arbeitsaufgabe oder Arbeitsprobe. Im Folgenden werden einige Beispiele für mögliche Fragestellungen gegeben, die situationsbezogen einen Gesprächseinstieg ermöglichen:

Fragen zur Arbeitsplanung

- ▶ Aus welchen Quellen haben Sie sich die Informationen zur Durchführung der Prüfungsaufgabe geholt?
- ▶ Können Sie die Reihenfolge Ihrer Arbeitsschritte begründen?
- ▶ Traten Schwierigkeiten auf? Welche unvorhersehbaren Schwierigkeiten können auftreten? Wie wurden diese behoben?

Fragen zur Durchführung

- ▶ Wie begründen Sie den Einsatz Ihrer Arbeitsmittel und Verfahren?
- ▶ Welche alternativen Möglichkeiten zum gewählten Verfahren/zur gewählten Methode gibt es?
- ▶ Welche Materialien/Werkzeuge/Maschinen/Techniken gibt es noch, die Sie für die Herstellung hätten verwenden können?
- ▶ Welche Vorschriften mussten Sie beachten? Welche Folgen hat die Nichtbeachtung?
- ▶ Welche Arbeitsschutzmaßnahmen haben Sie beachtet? Welche Umweltschutzmaßnahmen haben Sie beachtet?

Fragen zur Kontrolle

- ▶ Wie haben Sie die Qualität Ihrer Arbeit geprüft (Qualitätskriterien)?
- ▶ Welche Prüfverfahren haben Sie angewandt? Welche Aussagekraft haben die Prüfergebnisse?
- ▶ Welche Toleranzen sind zulässig? Welche Maßnahmen ergreifen Sie bei zu hoher Abweichung von der Toleranzgrenze?
- ▶ Wie wurde die Qualität dokumentiert? Warum?

Weitere Informationen:

- Prüfungsinstrumente
[<https://leando.de/pruefungsinstrumente>]

4.3 Prüfungsstruktur

► Übersicht über die Prüfungsstruktur der Gestreckten Abschlussprüfung

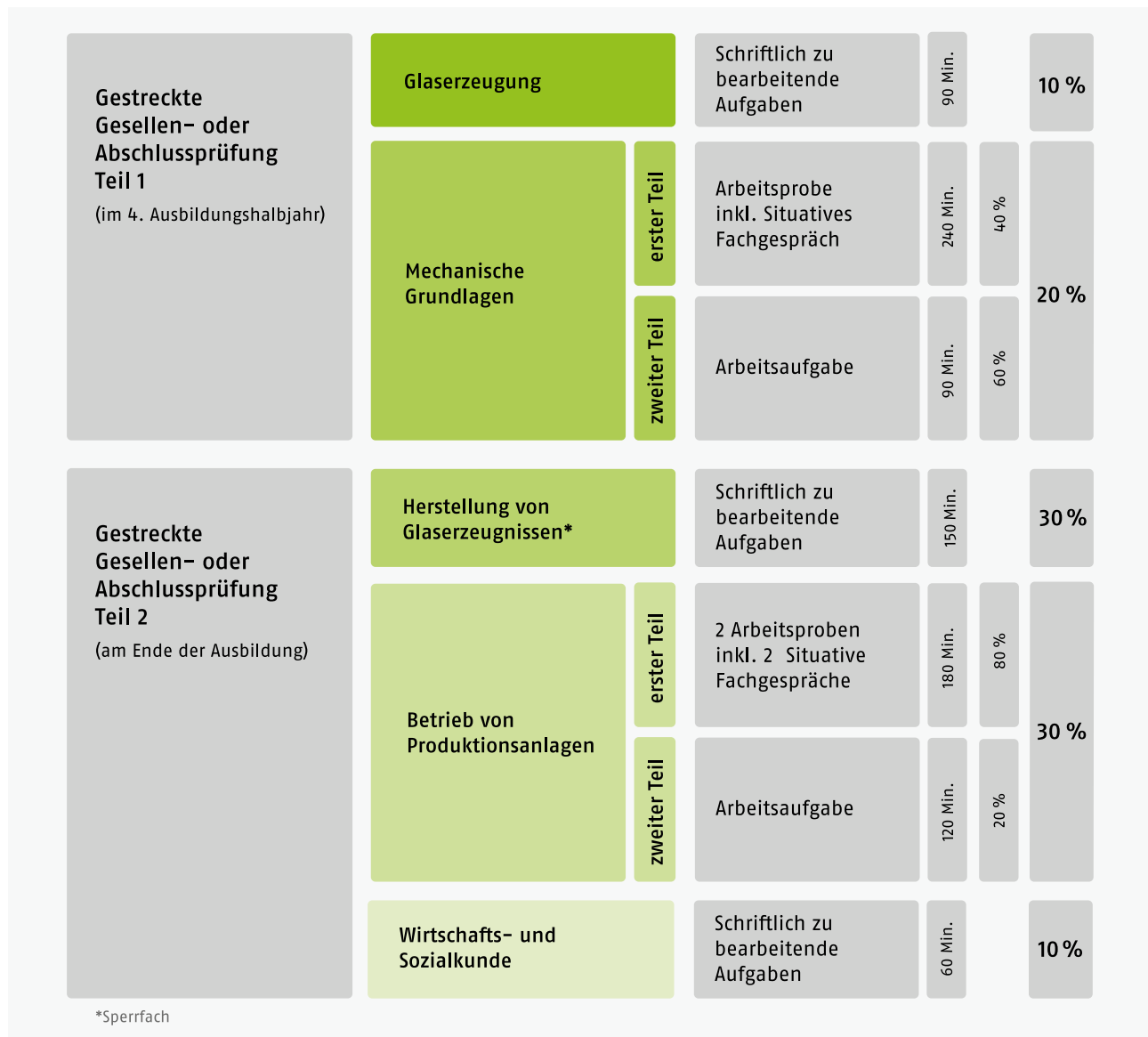


Abbildung 16: Prüfungsstruktur Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik (Quelle: BIBB)

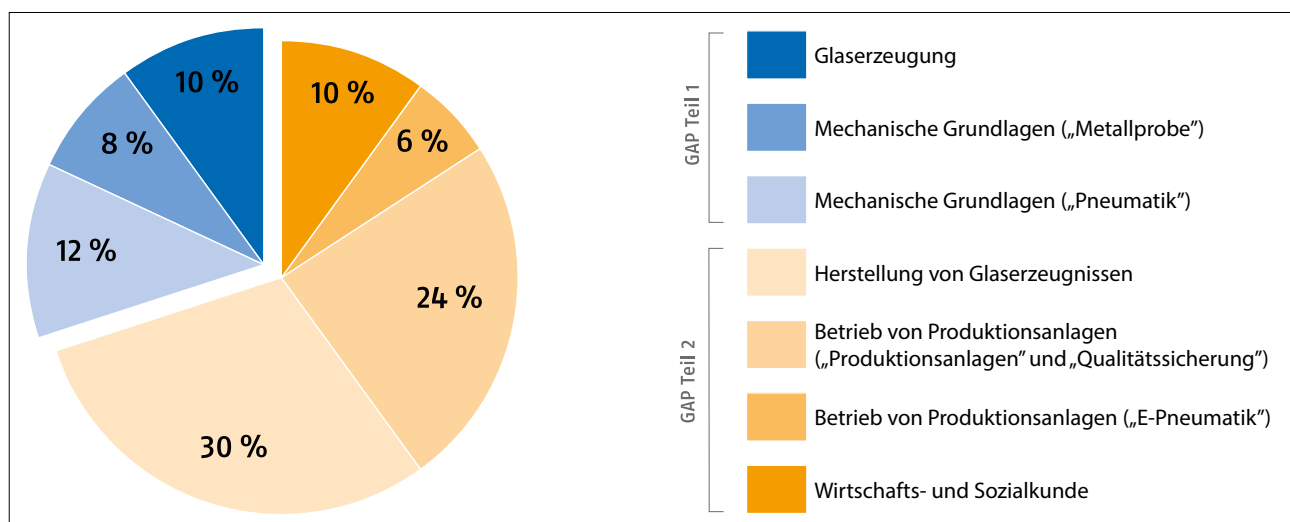


Abbildung 17: Prozentuale Gewichtung der einzelnen Prüfungsbereiche und -teile in der Abschlussnote (Quelle: Marcel Biermann)

4.3.1 Teil 1 der Gestreckten Abschlussprüfung

Prüfungsbereich „Glaserzeugung“	
<p>Im Prüfungsbereich „Glaserzeugung“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitsaufträge zu prüfen und Arbeitsschritte zu planen, 2. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen, 3. Rohstoffe, unter Berücksichtigung der Glaseigenschaften, für einen bestimmten Verwendungszweck auszuwählen, 4. Aufbau und Funktion von technischen Einrichtungen für die Glaserzeugung visuell darzustellen und zu beschreiben, 5. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit und zum Brandschutz zu ergreifen und zu begründen sowie 6. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen. 	
Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	90 Min.

Prüfungsbereich „Mechanische Grundlagen“

Im Prüfungsbereich „Mechanische Grundlagen“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsaufträge zu prüfen,
2. Arbeitsschritte zu planen,
3. Arbeitsplätze einzurichten,
4. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
5. Werkzeuge, Maschinen und Anlagen zur Metallbearbeitung sowie Mess- und Prüfmittel unter Berücksichtigung von Werkstoffen und Bearbeitungsverfahren auftragsbezogen auszuwählen und vorzubereiten,
6. Grundlagen der maschinellen und manuellen Metallbearbeitung anzuwenden,
7. Mess- und Prüfprotokolle anzufertigen und Arbeitsergebnisse zu dokumentieren sowie
8. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen.

Prüfungsinstrumente	Prüfungszeit
Arbeitsprobe	240 Min.
Situatives Fachgespräch	

Die Prüfungszeit beträgt 240 Minuten, davon entfallen höchstens 10 Minuten auf das Situative Fachgespräch.

Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsaufträge zu prüfen,
2. Arbeitsschritte zu planen,
3. Arbeitsplätze einzurichten,
4. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
5. pneumatische Steuerungen nach Vorgabe zu planen,
6. pneumatische Steuerungen aufzubauen,
7. pneumatische Steuerungen in Betrieb zu nehmen,
8. Abweichungen in der Funktion der pneumatischen Steuerung zu erkennen und Korrekturmaßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen,
9. Prüfprotokolle anzufertigen und Arbeitsergebnisse zu dokumentieren sowie
10. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Arbeitsaufgabe	90 Min.

4.3.2 Teil 2 der Gestreckten Abschlussprüfung

Prüfungsbereich „Herstellung von Glaserzeugnissen“⁹

Im Prüfungsbereich „Herstellung von Glaserzeugnissen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsaufträge zu analysieren,
2. technische Zeichnungen und Unterlagen zu lesen, auszuwerten und anzuwenden,
3. den Arbeitsprozess zu planen und notwendige Berechnungen durchzuführen,
4. Fertigungsverfahren sowie Werkzeuge, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung ihres Aufbaus und ihrer Funktion auszuwählen,
5. Verfahren zur Herstellung von Hohlglaserzeugnissen zu erläutern,
6. Verfahren zur Herstellung von Flachglaserzeugnissen zu erläutern,
7. die Überwachung, Steuerung und Optimierung von Fertigungsprozessen auf der Grundlage von prozess- und produktbezogenen Daten zu beschreiben,
8. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen sowie
9. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	150 Min.

⁹ Dieser Prüfungsbereich ist als „Sperrfach“ definiert, d. h., die Prüfungsleistungen müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden, um die Abschlussprüfung zu bestehen.

Prüfungsbereich „Betrieb von Produktionsanlagen“

Im Prüfungsbereich „Betrieb von Produktionsanlagen“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
2. Produktionsanlagen einzurichten,
3. Produktionsanlagen zu überwachen,
4. Abweichungen in der Funktion der Produktionsanlagen zu erkennen und Korrekturmaßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen,
5. die Qualität der Glaserzeugnisse sicherzustellen,
6. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen sowie
7. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Prüfungsinstrumente

Prüfungszeit

2 Arbeitsproben

2 Situative Fachgespräche

180 Min.

Der Prüfling hat zwei Arbeitsproben durchzuführen, denen folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen sind:

1. der einen Arbeitsprobe: Umrüsten, Einrichten und Inbetriebnahme einer Anlage zur Herstellung eines Glaserzeugnisses sowie
2. der anderen Arbeitsprobe: Sichern der Produktqualität im Rahmen einer Produktspezifikation.

Während jeder der beiden Arbeitsproben wird mit dem Prüfling ein Situativer Fachgespräch geführt. Die Prüfungszeit beträgt für beide Arbeitsproben insgesamt 180 Minuten, davon entfallen höchstens 20 Minuten insgesamt auf die beiden Situativen Fachgespräche.

Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. die persönliche Schutzausrüstung tätigkeitsbezogen auszuwählen und diese Auswahl zu begründen,
2. elektropneumatische Steuerungen aufzubauen,
3. elektropneumatische Steuerungen in Betrieb zu nehmen,
4. Abweichungen in der Funktion der elektropneumatischen Steuerung zu erkennen und Korrekturmaßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen,
5. Maßnahmen zur Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen sowie
6. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Prüfungsinstrument

Prüfungszeit

Arbeitsaufgabe

max. 120 Min.

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	60 Min.

4.4 Beispiele für Prüfungsaufgaben

Beispielhafte Aufgabe zu Teil 1 der Prüfung, Prüfungsbereich „Mechanische Grundlagen“, zweiter Teil: Arbeitsaufgabe Pneumatik (90 Min.)

In der vorliegenden handlungsorientierten Arbeitsaufgabe zur Pneumatik werden die Grundlagen und die Anwendungen pneumatischer Systeme behandelt. Pneumatik spielt eine entscheidende Rolle in der modernen Automatisierungstechnik und findet breite Anwendung in der Industrie, insbesondere in der Steuerung und Antriebstechnik.

Ziel dieser Aufgabe ist es, den Prüflingen ein tiefes Verständnis für die Funktionsweise pneumatischer Komponenten zu vermitteln, einschließlich der Drucklufterzeugung, -verteilung und -nutzung. Die Arbeitsaufgabe umfasst sowohl theoretische Aspekte als auch praktische Anwendungen, die es den Prüflingen ermöglichen, ihre Kenntnisse in realistischen Szenarien anzuwenden.

Durch die Bearbeitung dieser Aufgabe sollen die Prüflinge in der Lage sein, pneumatische Schaltungen zu entwerfen, zu analysieren und zu optimieren. Dies fördert nicht nur das technische Verständnis, sondern auch die Fähigkeit zur Problemlösung und zur praktischen Umsetzung von pneumatischen Systemen in industriellen Anwendungen.

Aufgabenstellung

Ein doppelwirkender Zylinder soll Flaschen von einem Förderband auf ein anderes, parallel laufendes Förderband schieben.

Um die Anlage über einen Schalter starten zu können, muss der Zylinder in der hinteren Endlage sein. Durch die Startinitiiierung wird das Stellglied umgesteuert und der Zylinder fährt innerhalb von zwei Sekunden aus.

Nur wenn die vordere Endlage erreicht ist und der zweite Schalter das Stellglied automatisch in die Schaltstellung „b“ bringt, fährt der Zylinder wieder ein. Die Rückschubbewegung soll dabei schnellstmöglich ausgeführt werden.

Zum Einrichten und Justieren der Anlage soll es einen zusätzlichen Taster geben, welcher den Zyklus (Schalter zum automatischen Einfahren ist dabei betätigt) nur einmal auslöst.

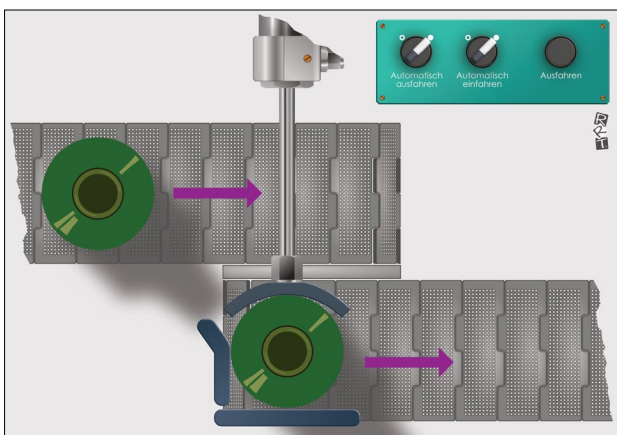


Abbildung 18: Technologieschema Übergabe (Quelle: Ragnar Theuerjahr)

Lösung der Aufgabe

Theorie

- ▶ Schaltplan ergänzen (bevorzugt logische Funktionen, Ausgangslage Zylinder, Drosselrückschlagventile, Kennungen; siehe Abbildung 19)
- ▶ Lücken in einer Bauteilliste ergänzen
- ▶ Anlagenteile laut Grafik zuordnen
- ▶ logische Funktionen im Schaltplan markieren
- ▶ Funktionstabelle ausfüllen

Praxis

- ▶ Schaltung aufbauen
- ▶ Schaltung in Betrieb nehmen und die Ausgangslage herstellen (beinhaltet zu 95 % bereits eine Fehlersuche)
- ▶ Anlage mithilfe der Funktionstabelle prüfen
- ▶ Anlage optimieren (Rollenstöße justieren, Drosseln auf Zeitangabe laut Aufgabe einstellen, Druck einstellen, Leckagen beseitigen)
- ▶ allgemeine Fragen zur Schaltung beantworten
- ▶ Detailfragen zur Anlage beantworten

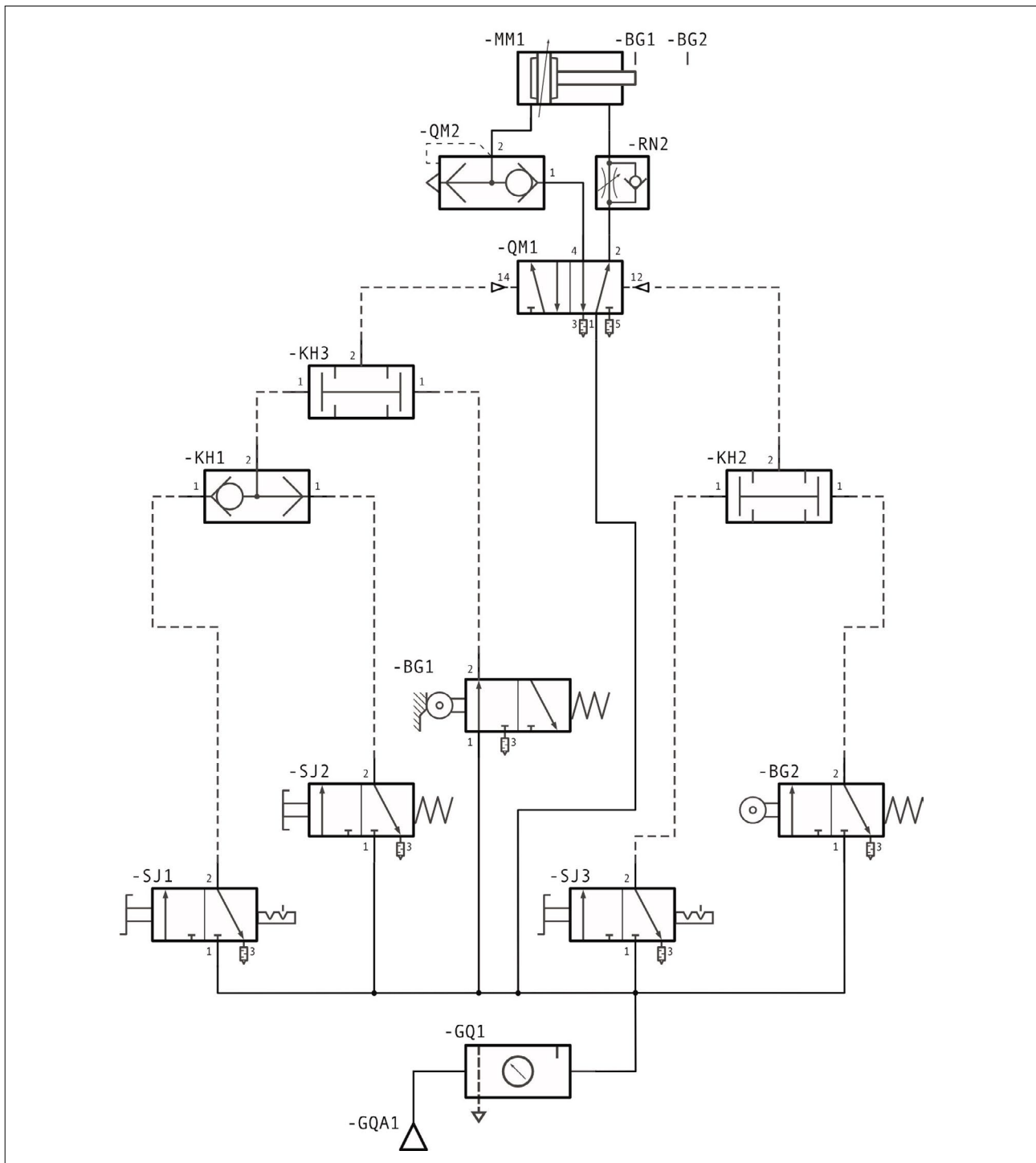


Abbildung 19: Schaltplan Übergabe (Quelle: Ragnar Theuerjahr)



ZUSATZMATERIALIEN
ZUM DOWNLOAD



4.5 Checkliste Prüfungsvorbereitung

Termine und Fristen	► Sind die Termine und Fristen für die Prüfung der zuständigen Stelle bekannt?
Antragsformulare	► Liegen die richtigen Antragsformulare für die Anmeldung zur Prüfung vor?
Eintrag ins Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse	► Wurde das Ausbildungsverhältnis in das Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse bei der zuständigen Stelle eingetragen?
Ausbildungsnachweise	► Liegen die Ausbildungsnachweise der Auszubildenden vor? ► Wurden sie genehmigt und der zuständigen Stelle rechtzeitig zur Verfügung gestellt?
Prüfungsmodalitäten	► Sind die Auszubildenden umfassend über die Art, den Ablauf und alle Modalitäten der Prüfung informiert (Termin, Ort, Dauer)?
Ansprechpartner/-innen	► Gibt es einen Ansprechpartner/eine Ansprechpartnerin für alle auftretenden Fragen rund um die Prüfung?
Lerninhalte	► Kennen die Auszubildenden die für die Prüfung relevanten Lerninhalte?
Bewertungskriterien	► Kennen die Auszubildenden die Kriterien, nach denen die Prüfung bewertet wird?
Kurse zur Prüfungsvorbereitung	► Gibt es Kurse zur Prüfungsvorbereitung von den Berufsschulen oder anderen Anbietern? ► Sind die Auszubildenden zu einem Kurs angemeldet?
Material/Raum zur Vorbereitung	► Haben die Auszubildenden ausreichend Material (z. B. Prüfungskatalog, Übungsaufgaben) und einen geeigneten Raum für die Vorbereitung zur Verfügung?
Vorbereitungszeiten	► Sind die Zeiten zur Prüfungsvorbereitung für die Auszubildenden geplant und ausreichend Pausen vorgesehen?
Entlastung	► Sind die Auszubildenden angemessen von der täglichen Arbeit oder fertigzustellenden Arbeitsaufträgen entlastet?
Urlaub/Freistellung	► Ist Urlaub oder Freistellung im Zusammenhang mit der Prüfung mit den Auszubildenden abgesprochen und bewilligt?

Platz für eigene Notizen



CHECKLISTE
ZUM DOWNLOAD



5 Weiterführende Informationen

5.1 Wissenswertes

Ausbildereignung

Die Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009 legt in vier Handlungsfeldern die wichtigsten Aufgaben für die Ausbilder/-innen fest: Sie sollen beurteilen können, ob im Betrieb die Voraussetzungen für eine gute Ausbildung erfüllt sind, sie sollen bei der Einstellung von Auszubildenden mitwirken und die Ausbildung im Betrieb vorbereiten. Um die Auszubildenden zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen, sollen sie auf individuelle Anliegen eingehen und mögliche Konflikte frühzeitig lösen. Die Verordnung umfasst vier Handlungsfelder:

- ▶ Handlungsfeld Nr. 1 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, Ausbildungsvoraussetzungen zu prüfen und Ausbildung zu planen.
- ▶ Handlungsfeld Nr. 2 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung unter Berücksichtigung organisatorischer sowie rechtlicher Aspekte vorzubereiten.
- ▶ Handlungsfeld Nr. 3 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, selbstständiges Lernen in berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen handlungsorientiert zu fördern.
- ▶ Handlungsfeld Nr. 4 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen und dem/der Auszubildenden Perspektiven für seine/ihre berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung müssen aus allen Handlungsfeldern praxisbezogene Aufgaben bearbeitet werden. Vorgesehen sind eine dreistündige schriftliche Prüfung mit fallbezogenen Fragestellungen sowie eine praktische Prüfung von ca. 30 Minuten, die aus der Präsentation einer Ausbildungssituation und einem Fachgespräch besteht.

Es bleibt Aufgabe der zuständigen Stelle, darüber zu wachen, dass die persönliche und fachliche Eignung der Ausbilder/-innen, der Auszubildenden sowie des ausbildenden Betriebes vorliegt (§ 32 BBiG und § 23 HwO).

Unter der Verantwortung des Ausbilders oder der Ausbilderin kann bei der Berufsbildung mitwirken, wer selbst nicht Ausbilder/-in ist, aber abweichend von den besonderen Voraussetzungen des § 30 BBiG und § 22b HwO die für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und persönlich geeignet ist (§ 28 Absatz 3 BBiG und § 22 Absatz 3 HwO).

Der Nachweis der berufs- und arbeitspädagogischen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten kann gesondert geregelt werden (§ 30 Absatz 5 BBiG).

Eignung der Ausbildungsstätte

§ „Auszubildende dürfen nur eingestellt und ausgebildet werden, wenn

1. die Ausbildungsstätte nach Art und Einrichtung für die Berufsausbildung geeignet ist und
2. die Zahl der Auszubildenden in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Ausbildungsplätze oder zur Zahl der beschäftigten Fachkräfte steht, es sei denn, dass anderenfalls die Berufsausbildung nicht gefährdet wird.“ (§ 27 Absatz 1 BBiG und § 21 Absatz 1 HwO)

Die Eignung der Ausbildungsstätte ist in der Regel vorhanden, wenn dort die in der Ausbildungsordnung vorgeschriebenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in vollem Umfang vermittelt werden können. Betriebe sollten sich vor Ausbildungsbeginn bei den zuständigen Handwerkskammern über Ausbildungsmöglichkeiten erkundigen. Was z.B. ein kleinerer Betrieb nicht abdecken kann, darf auch durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (z.B. in überbetrieblichen Einrichtungen) vermittelt werden. Möglich ist auch der Zusammenschluss mehrerer Betriebe im Rahmen einer Verbundausbildung.

Weitere Informationen:

- BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 162
[<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA162.pdf>]

Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde

Sind Ausbildungsbetriebe in ihrer Ausrichtung zu spezialisiert oder zu klein, um alle vorgegebenen Ausbildungsinhalte abdecken zu können sowie die sachlichen und personellen Ausbildungsvoraussetzungen sicherzustellen, gibt es Möglichkeiten, diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb des Ausbildungsbetriebes auszugleichen.

§ „Eine Ausbildungsstätte, in der die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nicht im vollen Umfang vermittelt werden können, gilt als geeignet, wenn diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte vermittelt werden.“ (§ 27 Absatz 2 BBiG, § 21 Absatz 2 HwO)

Hierzu gehören folgende Ausbildungsmaßnahmen:

Überbetriebliche Unterweisung im Handwerk

Die überbetriebliche Unterweisung (ÜLU, ÜBA) ist ein wichtiger Baustein im dualen System der Berufsbildung in Deutschland. Sie sichert die gleichmäßig hohe Qualität der Ausbildung jedes Berufs im Handwerk, unabhängig von der Ausbildungsleistungsfähigkeit des einzelnen Handwerksbetriebes.

Inhalte und Dauer der überbetrieblichen Unterweisung werden gemeinsam von den Bundesfachverbänden und dem Heinz-Piast-Institut für Handwerkstechnik (HPI) der Leibniz Universität Hannover festgelegt.

Die Anerkennung erfolgt über das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bzw. über die zuständigen Landesministerien.

Die überbetrieblichen Ausbildungszeiten sind Teile der betrieblichen Ausbildungszeit.

Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten umfasst:

- ▶ Anpassung an technische Entwicklungen und vergleichende Arbeitstechniken,
- ▶ Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten in einer planmäßig und systematisch aufgebauten Art und Weise,
- ▶ Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, die vom Ausbildungsbetrieb nur in einem eingeschränkten Umfang abgedeckt werden.

Ausbildungsverbund

§ „Zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen der Auszubildenden können mehrere natürliche oder juristische Personen in einem Ausbildungsverbund zusammenwirken, soweit die Verantwortlichkeit für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sowie für die Ausbildungszeit insgesamt sichergestellt ist (Verbundausbildung).“ (§ 10 Absatz 5 BBiG)

Ein Ausbildungsverbund liegt vor, wenn verschiedene Betriebe sich zusammenschließen, um die Berufsausbildung gemeinsam zu planen und arbeitsteilig durchzuführen. Die Auszubildenden absolvieren dann bestimmte Teile ihrer Ausbildung nicht im Ausbildungsbetrieb, sondern in einem oder mehreren Partnerbetrieben.

In der Praxis haben sich vier Varianten von Ausbildungsverbünden, auch in Mischformen, herausgebildet:

- ▶ Leitbetrieb mit Partnerbetrieben,
- ▶ Konsortium von Ausbildungsbetrieben,
- ▶ betrieblicher Ausbildungsverein,
- ▶ betriebliche Auftragsausbildung.

Folgende rechtliche Bedingungen sind bei einem Ausbildungsverbund zu beachten:

- ▶ Der Ausbildungsbetrieb, in dessen Verantwortung die Ausbildung durchgeführt wird, muss den überwiegenden Teil des Ausbildungsberufsbildes abdecken.
- ▶ Der/die Auszubildende kann Bestimmungen zur Übernahme von Teilen der Ausbildung nur dann abschließen, wenn er/sie gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- ▶ Der Ausbildungsbetrieb muss auf die Bestellung des Auszubildenden/der Auszubildenden Einfluss nehmen können.
- ▶ Der/die Auszubildende muss über den Verlauf der Ausbildung informiert werden und gegenüber dem Ausbilder/der Auszubildenden eine Weisungsbefugnis haben.
- ▶ Der Berufsausbildungsvertrag darf keine Beschränkungen der gesetzlichen Rechte und Pflichten von Auszubildenden und Auszubildenden enthalten. Die Vereinbarungen der Partnerbetriebe betreffen nur deren Verhältnis untereinander.
- ▶ Im betrieblichen Ausbildungsplan muss grundsätzlich angegeben werden, welche Ausbildungsinhalte zu welchem Zeitpunkt in welcher Ausbildungsstätte (Verbundbetrieb) vermittelt werden.

Weitere Informationen:

- Heinz-Piast-Institut für Handwerkstechnik (HPI)
[<https://hpi-hannover.de/gewerbefoerderung/unterweisungsplaene.php>]

Dauer der Ausbildung

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 1 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit Ablauf der Ausbildungsdauer oder bei Bestehen der Abschlussprüfung mit der Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG). Das BBiG enthält Regelungen zur Flexibilisierung der Ausbildungszeit, damit individuelle Bedürfnisse der Auszubildenden in der Berufsausbildung berücksichtigt werden können. In der Empfehlung Nr. 129 des BIBB-Hauptausschusses finden sich ergänzende Ausführungen.

Regelungen zur Flexibilisierung:

Anrechnung beruflicher Vorbildung auf die Ausbildungsdauer

§ „Die Landesregierungen können nach Anhörung des Landesausschusses für Berufsbildung durch Rechtsverordnung bestimmen, dass der Besuch eines Bildungsganges berufsbildender Schulen oder die Berufsausbildung in einer sonstigen Einrichtung ganz oder teilweise auf die Ausbildungsdauer angerechnet wird. Die Ermächtigung kann durch Rechtsverordnung auf oberste Landesbehörden weiter übertragen werden.“ (§ 7 Absatz 1 BBiG)

§ „Die Anrechnung nach Absatz 1 bedarf des gemeinsamen Antrags der Auszubildenden und Ausbildenden. Der Antrag ist an die zuständige Stelle zu richten. Er kann sich auf Teile des höchstzulässigen Anrechnungszeitraums beschränken.“ (§ 7 Absatz 3 BBiG)

Teilzeitberufsausbildung, Verkürzung der Ausbildungsdauer

§ „Die Berufsausbildung kann in Teilzeit durchgeführt werden. Im Berufsausbildungsvertrag ist für die gesamte Ausbildungszeit oder für einen bestimmten Zeitraum der Berufsausbildung die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit zu vereinbaren. Die Kürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit darf nicht mehr als 50 Prozent betragen“ (§ 7a Absatz 1 BBiG)

§ „Auf gemeinsamen Antrag der Lehrlinge (Auszubildenden) und der Ausbildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungsdauer zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der verkürzten Dauer erreicht wird.“ (§ 8 Absatz 1 BBiG)

Vorzeitige Zulassung zur Abschlussprüfung in besonderen Fällen

§ „Auszubildende können nach Anhörung der Ausbildenden und der Berufsschule vor Ablauf ihrer Ausbildungsdauer zur Abschlussprüfung zugelassen werden, wenn ihre Leistungen dies rechtfertigen.“ (§ 45 Absatz 1 BBiG)

Verlängerung der Ausbildungsdauer

§ „In Ausnahmefällen kann die zuständige Stelle auf Antrag Auszubildender die Ausbildungsdauer verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung über die Verlängerung sind die Auszubildenden zu hören.“ (§ 8 Absatz 2 BBiG)

§ „Bestehen Auszubildende die Abschlussprüfung nicht, so verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis auf ihr Verlangen bis zur nächstmöglichen Wiederholungsprüfung, höchstens um ein Jahr.“ (§ 21 Absatz 3 BBiG)¹⁰

Mobiles Ausbilden und Lernen

In vielen Unternehmen gehört mobiles Arbeiten heute zum Alltag. Grundsätzlich können auch Auszubildende mobil arbeiten und lernen. Neben der Ausbildung in Präsenz können Ausbilder/-innen ihre Azubis auch virtuell betreuen. Mobiles Ausbilden ist für beide Seiten freiwillig; Betriebe können mobiles Ausbilden anbieten und Auszubildende können das Angebot annehmen. Es besteht seitens der Betriebe und der Auszubildenden weder ein Anspruch noch eine Verpflichtung zum mobilen Ausbilden. Wird auch mobil ausgebildet, muss sichergestellt werden, dass das Ausbildungspersonal über die erforderlichen Kompetenzen verfügt und dass die rechtlichen Regelungen, die auch für die Ausbildung im Betrieb gelten, eingehalten werden. Ob und in welchem Umfang mobiles Ausbilden sinnvoll und gewinnbringend eingesetzt werden kann, sollte individuell nach Beruf, Betrieb und abhängig von der Persönlichkeit und Lebenssituation des oder der Auszubildenden entschieden werden. Die Hauptausschussempfehlung Nr. 179 des BIBB gibt ausführliche Empfehlungen zu diesem Thema.

Weitere Informationen:

- BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 179
[<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA179.pdf>]

Auslandsaufenthalte während der Ausbildung

Eine Chance, den Prozess der internationalen Vernetzung von Branchen und beruflichen Aktivitäten selbst aktiv mitzugestalten, ist im Berufsbildungsgesetz beschrieben:

§ „Teile der Berufsausbildung können im Ausland durchgeführt werden, wenn dies dem Ausbildungsziel dient. Ihre Gesamtdauer soll ein Viertel der in der Ausbildungsordnung festgelegten Ausbildungsdauer nicht überschreiten.“ (§ 2 Absatz 3 BBiG)

¹⁰ Urteil BAG vom 15.03.2000, Az. 5 AZR 74/99.

In immer mehr Berufen bekommt der Erwerb von internationalen Kompetenzen und Auslandserfahrung eine zunehmend große Bedeutung. Im weltweiten Wettbewerb benötigt die Wirtschaft qualifizierte Fachkräfte, die über internationale Erfahrungen, Fremdsprachenkenntnisse und Schlüsselqualifikationen, z.B. Teamfähigkeit, interkulturelles Verständnis und Flexibilität, verfügen. Auch die Auszubildenden selbst haben durch Auslandserfahrung und interkulturelle Kompetenzen bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, solche Kompetenzen zu erwerben. Sie sind als Bestandteil der Ausbildung nach dem BBiG anerkannt; das Ausbildungsverhältnis mit all seinen Rechten und Pflichten (Ausbildungsvergütung, Versicherungsschutz, Führen des Ausbildungsnachweises etc.) besteht weiter. Der Lernort liegt für diese Zeit im Ausland. Dies wird entweder bereits bei Abschluss des Ausbildungsvertrages berücksichtigt und gemäß § 11 Absatz 1 Nummer 3 BBiG in die Vertragsniederschrift aufgenommen oder im Verlauf der Ausbildung vereinbart und dann im Vertrag entsprechend verändert. Wichtig ist: Mit der ausländischen Partnereinrichtung werden die zu vermittelnden Inhalte vorab verbindlich festgelegt. Diese orientieren sich an den Inhalten der deutschen Ausbildungsordnung.

Solche internationalen Ausbildungsabschnitte werden finanziell und organisatorisch unterstützt. Aufenthalte in Europa unterstützt das Mobilitätsprogramm „Erasmus+“ der Europäischen Union. Internationale Lernaufenthalte fördert das nationale Programm „Ausbildung-Weltweit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. In Deutschland ist die Nationale Agentur beim Bundesinstitut für Berufsbildung (NA beim BIBB) die koordinierende Stelle beider Förderprogramme.

Diese organisierten Lernaufenthalte im Ausland sind in der Gestaltung flexibel und werden dem Bedarf der Organisatoren entsprechend inhaltlich gestaltet. Im Rahmen der Ausbildung können anerkannte Bestandteile der Ausbildung oder sogar gesamte Ausbildungsabschnitte am ausländischen Lernort absolviert werden.

Weitere Informationen:

- Service-Portal für Auszubildende
[<https://www.auslandsberatung-ausbildung.de>]

Zuständige Stellen

Zuständige Stellen für die Berufsbildung sind nach § 71 BBiG:

- ▶ Handwerkskammern in Berufen der Handwerksordnung,
- ▶ Industrie- und Handelskammern in nicht handwerklichen Gewerbeberufen,
- ▶ Landwirtschaftskammern in Berufen der Landwirtschaft, einschließlich der ländlichen Hauswirtschaft,
- ▶ Rechtsanwalts-, Patentanwalts-, Notarkammern und Notarkassen für Fachangestellte im Bereich der Rechtspflege,

- ▶ Wirtschaftsprüfer- und Steuerberaterkammern für Fachangestellte im Bereich der Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung sowie
- ▶ Ärzte-, Zahnärzte-, Tierärzte- und Apothekerkammern für Fachangestellte im Bereich der Gesundheitsdienstberufe.

Die Zuständigkeiten des öffentlichen Dienstes sowie im Bereich der Kirchen und sonstigen Religionsgemeinschaften sind in den §§ 73, 75 BBiG geregelt. Wenn für einzelne Berufsbereiche keine Kammern bestehen, bestimmt das Land die zuständige Stelle.

Die zuständigen Stellen führen ein Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse (§ 34 BBiG), in das die zwischen Ausbildungsbetrieb und Auszubildenden geschlossenen Ausbildungsverträge eingetragen werden.

Die zuständige Stelle hat die Aufgabe, die Durchführung der Berufsausbildungsvorbereitung, der Berufsausbildung und der Umschulung zu überwachen und zu fördern (§ 76 BBiG). Ausbildungsberater/-innen der zuständigen Stellen informieren und beraten rund um die Ausbildung und prüfen auch die Eignung der Ausbildungsbetriebe. Die Kontaktdaten der Berater/-innen finden sich in der Regel auf den jeweiligen Webseiten der zuständigen Stellen.

Die zuständigen Stellen richten einen Berufsbildungsausschuss ein. Ihm gehören sechs Beauftragte der Arbeitgeberseite, sechs Beauftragte der Arbeitnehmerseite und sechs Lehrkräfte berufsbildender Schulen an (§ 77 BBiG). Der Berufsbildungsausschuss muss in allen wichtigen Angelegenheiten der beruflichen Bildung unterrichtet und gehört werden. Er beschließt Rechtsvorschriften zur Durchführung der beruflichen Bildung, z.B. Prüfungsordnungen (§ 79 BBiG).

Weitere Informationen:

- Zuständige-Stellen-Finder
[<https://leando.de/zustaendige-stellen>]

Prüfungsausschuss

Für die Durchführung der Prüfungen werden von der zuständigen Stelle Prüfungsausschüsse errichtet. Sie führen die Prüfungen durch und bewerten die Leistungen.

Ein Prüfungsausschuss besteht aus mindestens drei Mitgliedern (§ 40 BBiG bzw. § 34 HwO):

- ▶ Beauftragte der Arbeitnehmer,
- ▶ Beauftragte der Arbeitgeber und
- ▶ mindestens eine Lehrkraft einer berufsbildenden Schule.

Die Zahl der Beauftragten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer muss immer gleich sein. Mehrere zuständige Stellen können auch beschließen, einen gemeinsamen Prüfungsausschuss zu errichten (§ 39 BBiG bzw. § 33 HwO). Die Prüfer/-innen müssen für die Prüfungsgebiete sachkundig und für die Mitwirkung im Prüfungswesen geeignet sein und sind ehrenamtlich tätig. Die Mitglieder werden von der zuständigen Stelle längstens für fünf Jahre berufen (§ 40 BBiG bzw. § 34 HwO). Im Handwerk können die Kammern auch die

Handwerksinnungen ermächtigen, Prüfungsausschüsse zu errichten (§ 33 HwO).

Die zuständige Stelle kann im Einvernehmen mit den Mitgliedern des Prüfungsausschusses die Abnahme und abschließende Bewertung von Prüfungsleistungen auf Prüferdelegationen übertragen (§ 42 BBiG). Die Prüferdelegation ist in Analogie zum Prüfungsausschuss mit Beauftragten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer in gleicher Zahl sowie mindestens einer Lehrkraft besetzt. Sie kann von der zuständigen Stelle optional eingerichtet werden und von dieser im Einvernehmen mit den Mitgliedern des Prüfungsausschusses die Abnahme und abschließende Bewertung von Prüfungsleistungen übertragen bekommen.

Zeugnisse

Prüfungszeugnis

Die Musterprüfungsordnung schreibt in § 27 zum Prüfungszeugnis: „Über die Prüfung erhält der Prüfling von der für die Prüfungsabnahme zuständigen Stelle ein Zeugnis (§ 37 Absatz 2 BBiG; § 31 Absatz 2 HwO). Der von der zuständigen Stelle vorgeschriebene Vordruck ist zu verwenden.“ Danach muss das Prüfungszeugnis Folgendes enthalten:

- ▶ die Bezeichnung „Prüfungszeugnis nach § 37 Absatz 2 BBiG“ oder „Prüfungszeugnis nach § 62 Absatz 3 BBiG in Verbindung mit § 37 Absatz 2 BBiG“,
- ▶ die Personalien des Prüflings (Name, Vorname, Geburtsdatum),
- ▶ die Bezeichnung des Ausbildungsberufs,
- ▶ die Ergebnisse (Punkte) der Prüfungsbereiche und das Gesamtergebnis (Note),
- ▶ das Datum des Bestehens der Prüfung,
- ▶ die Namenswiedergaben (Faksimile) oder Unterschriften des Vorsitzes des Prüfungsausschusses und der beauftragten Person der für die Prüfungsabnahme zuständigen Körperschaft mit Siegel.

§ „Dem Zeugnis ist auf Antrag des Auszubildenden eine englischsprachige und eine französischsprachige Übersetzung beizufügen. Auf Antrag des Auszubildenden ist das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Zeugnis auszuweisen. Der Auszubildende hat den Nachweis der berufsschulischen Leistungsfeststellung dem Antrag beizufügen.“ (§ 37 Absatz 3 BBiG)

Zeugnis der Berufsschule

In diesem Zeugnis sind die Leistungen, die die Auszubildenden in der Berufsschule erbracht haben, dokumentiert.

Ausbildungszeugnis

Ein Ausbildungszeugnis enthält alle Angaben, die für die Beurteilung eines/einer Auszubildenden von Bedeutung sind. Gemäß § 16 BBiG ist ein schriftliches Ausbildungszeugnis bei Beendigung des Berufsausbildungsverhältnisses, am Ende der regulären Ausbildung, durch Kündigung oder aus sonstigen Gründen auszustellen. Das Zeugnis muss Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung sowie über die erworbenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden enthalten. Auf Verlangen Auszubildender sind zudem auch Angaben über deren Verhalten und Leistung aufzunehmen. Diese sind vollständig und wahr zu formulieren. Da ein Ausbildungszeugnis Auszubildende auf ihrem weiteren beruflichen Lebensweg begleiten wird, ist es darüber hinaus auch wohlwollend zu formulieren. Es soll zukünftigen Arbeitgebern/Arbeitgeberinnen ein klares Bild über die Person vermitteln.

Unterschieden wird zwischen einem einfachen und einem qualifizierten Zeugnis.

Einfaches Zeugnis

Das einfache Zeugnis enthält Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung. Mit der Art der Ausbildung ist im vorliegenden Fall eine Ausbildung im dualen System gemeint. Bezogen auf die Dauer der Ausbildung sind Beginn und Ende der Ausbildungszeit, ggf. auch Verkürzungen zu nennen. Als Ausbildungsziel sind die Berufsbezeichnung entsprechend der Ausbildungsverordnung sowie die erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten anzugeben. Außerdem sollten eventuelle Schwerpunkte, Fachrichtungen oder Zusatzqualifikationen belegt werden. Bei vorzeitiger Beendigung einer Ausbildung darf der Grund dafür nur mit Zustimmung der Auszubildenden aufgeführt werden.

Qualifiziertes Zeugnis

Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen der Auszubildenden auszustellen und enthält, über die Angaben des einfachen Zeugnisses hinausgehend, weitere Angaben zum Verhalten wie Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit oder Pünktlichkeit, zu Leistungen wie Ausdauer, Fleiß oder sozialem Verhalten sowie zu besonderen fachlichen Fähigkeiten.

Europass-Zeugniserläuterungen

Die Europass-Zeugniserläuterung ist eine Ergänzung zum Abschlusszeugnis und nicht personengebunden. Sie gehört zu den fünf Europass-Dokumenten, die europaweit anerkannt sind und die Transparenz von Qualifikationen und Kompetenzen ermöglichen. Das Dokument enthält Hinweise zu Dauer, Art und Niveau der Ausbildung, erklärt die Inhalte des Berufs und zeigt, in welchen Bereichen jemand nach Abschluss der jeweiligen Ausbildung arbeiten kann. Angegeben wird auch das Niveau des Abschlusses innerhalb des deutschen Bildungssystems und die nächste Ausbildungsstufe so-

wie die Einstufung des Abschlusses nach dem Europäischen Qualifikationsrahmen. Die Zeugniserläuterungen stehen für jeden anerkannten Ausbildungsberuf auf Deutsch, Englisch und Französisch auf den Berufeseiten des BIBB zum Download zur Verfügung.

Weitere Informationen:

- Nationales Europass Center (NEC)
[<https://www.europass-info.de>]

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) für lebenslanges Lernen zu entwickeln. Ziel des DQR ist es, das deutsche Qualifikationssystem mit seinen Bildungsbereichen (Allgemeinbildung, berufliche Bildung, Hochschulbildung) transparenter zu machen, Verlässlichkeit, Durchlässigkeit und Qualitätssicherung zu unterstützen und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen zu erhöhen.

Unter Einbeziehung der relevanten Akteure wurde in den folgenden Jahren der Deutsche Qualifikationsrahmen entwickelt, erprobt, überarbeitet und schließlich im Mai 2013 verabschiedet. Er bildet die Voraussetzung für die Umsetzung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR), der die Transparenz und Vergleichbarkeit von Qualifikationen, die Mobilität und das lebenslange Lernen in Europa fördern soll. Der DQR weist acht Niveaus auf, denen formale Qualifikationen der Allgemeinbildung, der Hochschulbildung und der beruflichen Bildung – jeweils einschließlich der Weiterbildung – zugeordnet werden sollen. Die acht Niveaus werden anhand der Kompetenzkategorien „Fachkompetenz“ und „personale Kompetenz“ beschrieben.

In einem Spitzengespräch am 31. Januar 2012 haben sich Bund, Länder, Sozialpartner und Wirtschaftsorganisationen auf eine gemeinsame Position zur Umsetzung des Deutschen Qualifikationsrahmens geeinigt; demnach werden die zweijährigen Berufe des dualen Systems dem Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe dem Niveau 4 zugeordnet.

Die Zuordnung wird in den Europass-Zeugniserläuterungen und im Europass sowie im Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe ausgewiesen.



Abbildung 20: Die Niveaus des DQR (Quelle: BIBB)

Portal für Ausbildungs- und Prüfungspersonal

Das Internetportal leando.de des BIBB wendet sich an betriebliches Ausbildungspersonal sowie ehrenamtlich tätige Prüfer/-innen und dient der Information, Vernetzung und Qualifizierung. Neben aktuellen Nachrichten rund um die Ausbildungs- und Prüfungspraxis und das Tätigkeitsfeld des Ausbildungs- und Prüfungspersonals bietet das Portal verteilte crossmedial aufbereitete Informationen, digitale Tools für die Ausbildungspraxis und Qualifizierungsangebote zur Bewältigung zentraler Anforderungen an die Gestaltung der Berufsausbildungspraxis. Ergänzt wird Leando durch einen zeitgemäßen Community-Bereich, der dem digitalen Erfahrungsaustausch und der Vernetzung mit anderen Ausbildern und Ausbilderinnen, ehrenamtlichen Prüfern und Prüferinnen sowie Experten und Expertinnen der Berufsbildung dient.



5.2 Fachliteratur

H. A. SCHAEFER, R. LANGFELD: Werkstoff Glas, München, Springer Vieweg, 2014

H. A. SCHAEFER, M. BENZ-ZAUNER: Glastechnik, Werkstoff Glas, Bd. 1, München, Deutsches Museum Verlag, 2012

H. A. SCHAEFER, M. BENZ-ZAUNER: Glastechnik, Hohlglas, Bd. 2, München, Deutsches Museum Verlag, 2010

H. A. SCHAEFER, M. BENZ-ZAUNER: Glastechnik, Flachglas, Bd. 3, München, Deutsches Museum Verlag, 2017

R. TESCHNER: Glasfaser, Berlin Heidelberg, Springer Vieweg, 2013

G. NÖLLE: Technik der Glasherstellung, 3. Auflage, unveränderter Nachdruck Hrsg., Weinheim, Wiley-VCH Verlag, 2009

H. JEBSEN-MAREWEDEL, R. BRUCKNER (Hrsg.): Glas-technische Fabrikationsfehler, 4. Auflage, Berlin Heidelberg, Springer, 2011

R. THEUERJAHR: Die Glasologie – Das Fachbuch für Glas, 2. Auflage, Zwiesel, Theuerjahr Verlag, September 2022

5.3 Links

Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik

Beruf im Überblick:

- Ausbildungsordnung
- Rahmenlehrplan (KMK)
- Zeugniserläuterungen

BauNetz Wissen (Informationsplattform)

Bundesverband Flachglas e. V.

Bundesverband Glasindustrie e. V.

Bundesarbeitgeberverband Glas und Solar e. V.

- Liste der Berufsschulen

Zukunft im Glas – Ausbildungsstellen in der Glasindustrie (Bundesarbeitgeberverband Glas und Solar e. V.)

HVG-DGG: Service und Forschung für die Glasherstellung

Aktionsforum Glasindustrie (Bundesverband Glasindustrie e. V.)

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/verfgl26

<https://www.baunetzwissen.de>

<https://www.bundesverband-flachglas.de>

<https://www.bvglas.de>

<https://www.bagv.de>

<https://www.bagv.de/ausbildung/glasfachschulen.html>

<https://www.zukunftimglas.de>

<https://www.hvg-dgg.de>

<https://www.glasaktuell.de>

Ausbildung und Beruf

Allianz für Aus- und Weiterbildung (BMW)

Ausbildung gestalten

AusbildungsPlus – Portal für duales Studium und Zusatzqualifikationen in der beruflichen Erstausbildung

Ausbildungsbetrieb werden – Handreichung für Erstauszubildende

Ausbildungsnachweis

Auslandsaufenthalte in der Ausbildung

Berufe TV (Bundesagentur für Arbeit)

Betriebliche Ausbildung

Bundesagentur für Arbeit „Berufenet“

<https://www.aus-und-weiterbildungsallianz.de>

<https://www.ausbildunggestalten.de>

<https://www.bibb.de/ausbildungsplus/de/index.php>

https://special-craft.de/wp-content/uploads/2021/12/Ausbildungsbetrieb_werden.pdf

<https://www.bibb.de/de/141441.php>

<https://www.auslandsberatung-ausbildung.de>

<https://web.arbeitsagentur.de/berufetv/ausbildungsberufe>

<https://www.bibb.de/de/137890.php>

<https://web.arbeitsagentur.de/berufenet>

Demokratiebildung	https://leando.de/artikel/demokratie-staerken-im-ausbildenden-betrieb
Für Ausbilderinnen und Ausbilder (DIHK-Gesellschaft für berufliche Bildung)	https://www.dihk-bildungs-gmbh.de/ausbildung/fuer-ausbilder
„Ich mach's" – Kurzfilme zu Ausbildungs- berufen	https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs
Innovationswettbewerb InnoVET! (BMBF)	https://www.inno-vet.de
komm, mach MINT	https://www.komm-mach-mint.de
leando – Portal für Ausbildungs- und Prüfungspersonal	https://leando.de
Lehren und Lernen in der Ausbildung	https://leando.de/landing_page/ausbildung-lehren-lernen
Leitfaden für ausbildende Fachkräfte	https://leando.de/landing_page/leitfaden-ausbildende-fachkraefte
Lernortkooperation in der beruflichen Bil- dung	https://leando.de/artikel/lernortkooperation-der-beruflichen-bildung
Stark für Ausbildung – Gute Ausbildung gibt Chancen (DIHK-Bildungs-gGmbH und ZWH)	https://www.stark-fuer-ausbildung.de
Überbetriebliche Berufsbildungsstätten (ÜBS)	https://www.bibb.de/de/741.php
Unterweisungspläne (Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik)	https://hpi-hannover.de/gewerbefoerderung/unterweisungsplaene.php
WorldSkills Germany	https://www.worldskillsgermany.com/de
Zuständige-Stellen-Finder	https://leando.de/zustaendige-stellen
ZYND – Portal für berufliche Orientierung (BIBB)	https://www.zynd.de

Berufsschule

Arbeitshilfe Didaktische Jahresplanung NRW	https://broschuerenservice.nrw.de/default/shop/Didaktische_Jahrespla-nung/24
Berufsschule als Teil der dualen Ausbildung	https://www.bibb.de/de/137895.php
Berufsschulstandorte für anerkannte Aus- bildungsberufe der Länder	https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/berufsschulen.html
Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen	https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlues-se/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf
Hubbs – Der Hub für berufliche Schulen	https://hubbs.schule
Kultusministerkonferenz (KMK)	https://www.kmk.org

Rahmenlehrpläne der KMK	https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html
Rahmenvereinbarung der KMK über die Berufsschule	https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf
Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule	https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1979/1979_06_01-Abschluss-Berufsschule.pdf

Digitalisierung

Berufsbildung 4.0 – Digitalisierung der Arbeitswelt (BIBB)	https://www.berufsbildungvierpunktnull.de
Medien- und IT-Kompetenz für Ausbildungspersonal (MIKA)	https://leando.de/landing_page/mika
Plattform Industrie 4.0	https://www.plattform-i40.de

Nachhaltigkeit

BBNE-Praxismaterialien	https://www.bmuv.de/buergerservice/bildung/bildungsmaterialien/bbne-praxismaterialien
Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Modellversuche	https://www.bbne.de
Berufsspezifische Materialien für Betriebe und Berufsschulen (Projektagentur Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung)	https://pa-bbne.de
Bildung für nachhaltige Entwicklung	https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/bildungsbereiche/berufliche-bildung/berufliche-bildung.html
Globale Nachhaltigkeitsziele	https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitsziele-erklart-232174
Handungsleitfaden „Nachhaltigkeits-Navi“	https://www.suedwestmetall-macht-bildung.de/aus-unserer-welt/news/umweltschutz-und-nachhaltigkeit-in-der-ausbildung.html
Nachhaltig im Beruf – zukunftsorientiert ausbilden	https://www.nachhaltig-im-beruf.de
VET Chain – Beratungswerkzeug für Nachhaltigkeit in der Berufsbildung	https://www.govet.international/de/190181.php

Prüfungswesen

Ausbildungsprüfung	https://www.bibb.de/de/137893.php
PAL – Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle	https://www.ihk.de/stuttgart/pal
Prüfer/-in werden	https://leando.de/landing_page/pruefer-werden

Vorgaben und Vorlagen

Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)	https://leando.de/artikel/ausbilder-eignungsverordnung-aevo
Ausbildungsvertragsmuster	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA115.pdf
Berufsbildungsgesetz (BBiG)	https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005
Beschlüsse und Empfehlungen des BIBB-Hauptausschusses, z.B.	https://www.bibb.de/de/11703.php
► Ausbildungsdauer, Nr. 129	
► Ausbildungsvertragsmuster, Nr. 115	
► Eignung von Ausbildungsstätten, Nr. 162	
► Gestaltung und Durchführung von Ausbildungsmaßnahmen in überbetrieblichen Berufsbildungsstätten, Nr. 106	
► Kooperation der Lernorte, Nr. 99	
► Mobiles Ausbilden und Lernen, Nr. 179	
► Musterprüfungsordnungen, Nr. 120, 121	
► Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen (Prüfungsanforderungen), Nr. 158	
► Teilzeitberufsausbildung, Nr. 174	
Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)	https://www.dqr.de
Europass-Zeugnis erläuterungen	https://www.europass-info.de/bildungseinrichtungen/europass-zeugnis-erlaeuterungen
Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)	https://www.gesetze-im-internet.de/jarbschg
Mindestausbildungsvergütung	https://www.bibb.de/de/199658.php
Standardberufsbildpositionen (modernisiert 2021)	https://www.bibb.de/de/134898.php

Publikationen

BIBB

Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19200
Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung, Modellversuche 2010–2013: Erkenntnisse, Schlussfolgerungen und Ausblicke	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/7453
Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung im Transfer	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19686
Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)	https://www.bwp-zeitschrift.de

Die modernisierten Standardberufsbildpositionen anerkannter Ausbildungsberufe	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/17281
Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/9412
Förderung nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzentwicklung	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/17097
Geschäftsmodell- und Kompetenzentwicklung für nachhaltiges Wirtschaften. Selbstlernmaterial für Ausbildungspersonal und Auszubildende	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/10365
Gestaltung nachhaltiger Lernorte. Leitfaden für ausbildende Unternehmen auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/16691
Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung	https://www.bibb.de/datenreport/de/2019/101371.php
Prüfungen in der dualen Berufsausbildung	https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/8276

Der letzte Zugriff auf alle Links erfolgte am 16.02.2026.

5.4 Adressen

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Friedrich-Ebert-Allee 114–116

53113 Bonn

Tel.: 0228 | 107 0

<https://www.bibb.de>



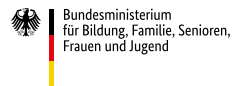
Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMBFSFJ)

Glinkastraße 24

10117 Berlin

Tel.: 030 | 18 555 0

<https://www.bmbfsfj.bund.de>



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE)

Scharnhorststraße 34–37

10115 Berlin

Tel.: 030 | 18 615 0

<https://www.bundeswirtschaftsministerium.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 (KWB)

Simrockstraße 13

53113 Bonn

Tel.: 0228 | 91 523 0

<https://www.kwb-berufsbildung.de>



Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)

Keithstraße 1

10787 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>



Bundesarbeitgeberverband Glas und Solar e.V.

Max-Joseph-Straße 5

80333 München

Tel.: 080 | 4111 943 24

<https://www.bagv.de>

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie und Energie (IGB-CE)

Königsworther Platz 6

30167 Hannover

Tel.: 0511 | 76 31

<https://www.igbce.de>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausbildungszahlen Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik 2018 bis 2023	6
Abbildung 2: Alte Glasmacherweisheit	9
Abbildung 3: XY-Einleger für elektrische Wannen	30
Abbildung 4: Flachglas-Herstellung nach Floatglasverfahren	30
Abbildung 5: Automatisierungstechnik: Umstellen des Förderwegs	39
Abbildung 6: Bologneser Träne unter Spannungsprüfer	43
Abbildung 7: Modell der vollständigen Handlung.....	57
Abbildung 8: Vollständige Handlung am Beispiel des Projekts „Leckageortung“	65
Abbildung 9: Übersicht Betrieb – Berufsschule.....	66
Abbildung 10: Plan – Feld – Situation	67
Abbildung 11: Unterschiedliche Längenausdehnungen der wichtigsten technischen Gläser	71
Abbildung 12: Vakuoleneffekt während der Läuterung bei der Glaserzeugung.....	72
Abbildung 13: U-Flammenwanne nach dem Regeneratorprinzip	75
Abbildung 14: Tropfenerzeugung im Vorherd	77
Abbildung 15: Optisches Spezialglas aus einer Preform ziehen	79
Abbildung 16: Prüfungsstruktur Verfahrensmechaniker/-in Glastechnik	89
Abbildung 17: Prozentuale Gewichtung der einzelnen Prüfungsbereiche und -teile in der Abschlussnote	89
Abbildung 18: Technologieschema Übergabe	95
Abbildung 19: Schaltplan Übergabe	96
Abbildung 20: Die Niveaus des DQR.....	103



Umsetzungshilfen der Reihe „Ausbildung gestalten“ unterstützen Ausbilder und Ausbilderinnen, Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen, Prüfer und Prüferinnen 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 Experten und Expertinnen aus der Ausbildungspraxis erarbeitet.



Kuratorium der
Deutschen Wirtschaft
für Berufsbildung



Bundesinstitut für Berufsbildung
Friedrich-Ebert-Allee 114–116
53113 Bonn

Telefon +49 228 107-0

Internet: www.bibb.de

E-Mail: ausbildung-gestalten@bibb.de



ISBN 978-3-8474-2802-2



Verlag Barbara Budrich