

Glasapparatebauer/-in

Glasapparatebauer/ Glasapparatebauerin

Informationen für

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

Impressum

© 2023 Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

Herausgeber:

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

Konzeption und Redaktion:

Petra Fitzner-Kohn
fitzner-kohn@bibb.de

Tanja Weigel
weigel@bibb.de

Kerstin Jonas
jonas@bibb.de

Markus Bretschneider
bretschneider@bibb.de

Autoren:

Peter Bentivoglio
Lenz Laborglas GmbH & Co. KG
peter.bentivoglio@vdg-ev.org

Sven Lammek
Laborglas Lammek
info@laborglaslammek.de

Mathias Nitzsche
SemiQuarz GmbH
mathias.nitzsche@semiquarz.de

Robert Wölfel
Staatliches Berufsbildungszentrum für Glas
robert.woelfl@glasfachschule-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:
ISBN: 978-3-8474-2879-4 (Print)
ISBN: 978-3-96208-381-6 (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 vom Verband Deutscher Glasbläser e. V. (VDG) sowie von Sven Lammek (Laborglas Lammek) und Mathias Nitzsche (SemiQuarz GmbH) 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 Glasapparatebauer und Glasapparatebauerin 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 August 2023
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?.....	6
1.3 Historische Entwicklung des Berufs	7
1.4 Karriere, Fort- und Weiterbildung	8
2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung	9
2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan.....	10
2.1.1 Paragraphen der Ausbildungsordnung	10
2.1.2 Ausbildungsrahmenplan.....	23
2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan	23
2.2 Zeitliche Richtwerte und Zuordnung	50
2.3 Betrieblicher Ausbildungsplan.....	52
2.4 Ausbildungsnachweis	52
2.5 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung	53
2.5.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung	53
2.5.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden	54
2.5.3 Checklisten	58
2.6 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung	62
3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung	64
3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte	65
3.2 Rahmenlehrplan.....	66
3.2.1 Berufsbezogene Vorbemerkungen	66
3.2.2 Übersicht Lernfelder.....	67
3.2.3 Lernsituationen.....	74
4 Prüfungen	77
4.1 Zwischenprüfung	77
4.2 Abschluss- oder Gesellenprüfung	78
4.3 Prüfungsinstrumente	78
4.4 Prüfungsstruktur	80
4.4.1 Zwischenprüfung.....	81
4.4.2 Abschluss- oder Gesellenprüfung	83
5 Weiterführende Informationen	87
5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen	87
5.2 Fachliteratur.....	93
5.3 Links	94
5.4 Adressen.....	98

- ! Die berufsbezogenen Inhalte dieser Umsetzungshilfe geben den Sachstand nach abgeschlossener Neuordnung des Berufs 2022 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/ghasa23]



ZUSATZMATERIALIEN ZUM DOWNLOAD

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



1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung?

„Es ist ein unendlich Kreuz, Glas zu machen.“ Dieser mittelalterliche Spruch der Glasmacherzunft hat bis heute seine Gültigkeit bewahrt, und das dazugehörige Symbol, das Glasmacherkreuz, wird daher auch nach wie vor von verschiedenen glastechnischen Verbänden, Gesellschaften und Vereinen als Zunftzeichen verwendet.



Abbildung 1: Zunftzeichen der Glasmacher/-innen
(Quelle: Peter Bentivoglio)

Seit Beginn der Heißverarbeitung von Glas ist die Beherrschung des flüssigen Materials nur mit sehr viel Übung erlernbar. Die Schulung der manuellen Fertigkeiten ist und bleibt daher auch ein zentrales Element der Ausbildung zum Glasapparatebauer/zur Glasapparatebauerin. Andere Elemente des Handwerks unterliegen einem ständigen Wandel. Als die alte Ausbildungsordnung im Jahr 1983 verabschiedet wurde, sahen die Kunden- und Marktanforderungen in vielen Bereichen völlig anders aus als heute. Betriebe mussten und müssen sich nicht nur auf eine geänderte Produktpalette einstellen – auch Themen wie Arbeitssicherheit, Qualitätsanforderungen, Fertigungslosgrößen oder Marktpreise stellen die Branche vor immer neue Herausforderungen. Viele neue Materialien, Methoden, Werkzeuge, Maschinen und Anlagen stehen zur Bewältigung dieser Aufgaben zur Verfügung.

Die Aufgaben in den verschiedenen Tätigkeitsfeldern sind sehr vielfältig. Universitäten und Institute, Industriebetriebe, Handwerksbetriebe, werksinterne oder an den Laborhandel angeschlossene Glasbläsereien haben die unterschiedlichsten Erwartungen an Fachkräfte. Das Spektrum reicht von der Konstruktion und dem Bau kundenspezifischer Apparaturen bis hin zu einer prozessorientierten Serienfertigung oder automatisierten Produktion.

Auf Basis der alten und bewährten Ausbildungsordnung wurde vor diesem Hintergrund und unter Beteiligung von Sachverständigen aus den verschiedenen Bereichen des Glasapparatebaus eine moderne und zukunftsgerichtete Verordnung über die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin geschaffen.

1.2 Was ist neu?

Ein wichtiger Grundsatz bei der Erstellung der neuen Ausbildungsordnung lautete: So offen wie möglich, so konkret wie nötig. Auf Basis der alten Ausbildungsordnung mussten sich Ausbildungsbetriebe aus den Bereichen Quarzglas oder Weichglas stark an den Anforderungen aus dem Bereich Borosilikatglas orientieren. Die neue Ausbildungsordnung ist offen für die unterschiedlichen Anforderungen der Ausbildungsbetriebe und bietet daher eine Auswahl von drei Einsatzgebieten an:

- ▶ Borosilikatglas,
- ▶ Quarzglas,
- ▶ Weichglas.

Das ermöglicht eine bedarfsgerechtere Ausbildung und verbessert die Chancengleichheit. Der zunehmenden Bedeutung des Quarzglasbereichs wird weiterhin Rechnung getragen. Außerdem werden hohe Zusatzkosten für Betriebe vermieden, die nicht im Bereich Borosilikatglas tätig sind.

Für eine stärker kompetenzorientierte Ausbildung wurde u. a. die Berufsbildposition „Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen“ sehr differenziert neu in den Ausbildungsrahmenplan aufgenommen. Prozesskenntnis und Kommunikation stehen hier im Vordergrund und Themen wie Effizienz, Effektivität und Qualität werden berücksichtigt.

Die Bedeutung der maschinellen Heißbearbeitung nimmt zu und entsprechend wird die Ausbildung in diesem Bereich jetzt stärker gewichtet. Die vermehrte Ausbildung an der Drehbank kann zu einem verbesserten kognitiven Verständnis der Fertigungsprozesse beitragen.

Die zeitliche Gliederung des Ausbildungsrahmenplans orientiert sich an den formalen Vorgaben und unterscheidet nur noch zwischen erster und zweiter Ausbildungshälfte. Die zeitlichen Richtwerte für die verschiedenen Berufsbildpositionen können dabei natürlich nicht die realen zeitlichen Abläufe in den Ausbildungsbetrieben und Fertigungsprozessen abbilden und dienen zur Orientierung. Durch die starke Gewichtung der Berufsbildposition „Herstellen von Glasapparaten“ und die offenen Formulierungen wie z. B. „Glasapparate zur Destillation herstellen“ wird den Ausbildungsbetrieben ein Höchstmaß an Gestaltungsfreiheit gegeben.

1.3 Historische Entwicklung des Berufs

Die Erfindung der Glasmacherpfeife im frühen 1. Jahrhundert v. Chr. in Syrien war eine technologische Revolution und eröffnete völlig neue Möglichkeiten in der Herstellung von Hohlkörpern. Sie schuf die Voraussetzung für die Fertigung erster Auffanggefäße und Retorten für die Destillation sowie für die Produktion von Glasrohren, dem wichtigsten Ausgangsmaterial im Glasapparatebau. Die brennerbasierte Glasbläserei entstand sehr viel später. Dazu wurden Flammen von Öl- oder Fettlampen mithilfe von Blasebälgen auf die benötigte Temperatur gebracht. Ausgehend von italienischen Glasmanufakturen breitete sich ab dem 15. und 16. Jahrhundert das Glasblasen vor der Lampe über ganz Europa aus. Damit war die Fertigung von Glasinstrumenten nicht mehr an Glashütten gebunden – eigenständige kommerzielle Produktionsstätten für Laborglas entstanden erst nach und nach in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Zu dieser Zeit begannen auch die ersten Universitätswerkstätten mit der Heißbearbeitung von Glas. Zu Zeiten Justus von Liebig wurden Glasapparate von Chemikern nicht nur erfunden, sondern teilweise auch selbst gebaut. Parallel entwickelte sich der Beruf des Glasinstrumentenmachers. Im Wechselspiel mit den technologischen Grundvoraussetzungen sind die Anforderungen im Glasapparatebau seitdem stetig gestiegen und die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Fachkräfte gleichzeitig gewachsen.



Abbildung 2: Glasapparatebau-Manufaktur 1909 (Quelle: VDG e. V.)

Bei der Brennertechnik hat die Einführung von Stadtgas sowie der Einsatz von Sauerstoff wichtige Impulse gegeben. Heute wird häufig bereits Wasserstoff als Brenngas verwendet. Mit der Einführung moderner geräuscharmer Brenner mit Getrenntgassystem um 1950 wurde die Präzision der Flammensteuerung entscheidend verbessert und eröffnete neue Möglichkeiten.

Rohrglas, das wichtigste Ausgangsmaterial im Glasapparatebau, wurde durch zwei bahnbrechende Innovationen entscheidend verbessert. 1886/87 entwickelt Otto Schott das Borosilikatglas 3.3, das zunächst als Jenaer Glas bekannt wurde. Im technischen Bereich wurde das Glas ab 1938 und bis heute als DURAN® vermarktet. Die verbesserte Temperaturwechselbeständigkeit erlaubte nicht nur komplexere Formen und höhere Wandstärken, sondern ermöglichte auch

andere Fertigungsverfahren und Anwendungsbereiche. Die Qualität der Glasrohre wurde durch die Erfindung des kontinuierlichen Röhrenziehverfahrens durch Edward Danner im Jahr 1912 auf ein neues Level gehoben, bei besserer Verfügbarkeit und zu günstigeren Preisen.

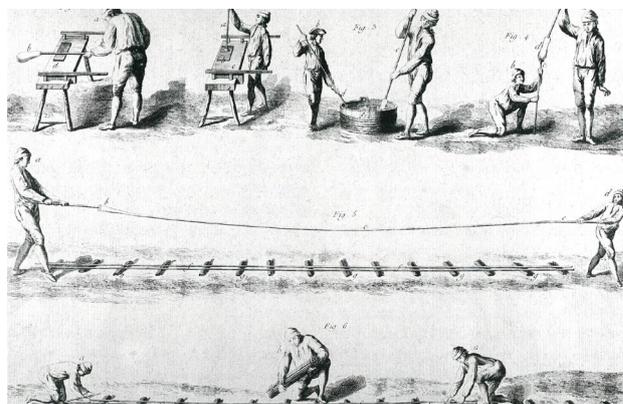


Abbildung 3: Manuelles Ziehen von Glasrohren (Quelle: VDG e. V.)



Abbildung 4: Automatisiertes Ziehen von Röhren mit dem Danner-Verfahren (Quelle: VDG e. V.)

Glasdrehmaschinen haben die Grenzen der Bearbeitungsmöglichkeiten im Glasapparatebau enorm erweitert, insbesondere in Bezug auf Größe und Gewicht, aber auch im Hinblick auf die Präzision und damit auf die Reproduzierbarkeit von Fertigungsprozessen. Aufgrund der steigenden Kundenanforderungen werden immer mehr Artikel von manueller Produktion auf Drehbankfertigung umgestellt.

Normung spielt heute in allen Bereichen des Handwerks und der Industrie eine wichtige Rolle. Ein großer Einfluss auf die Entwicklung des Glasapparatebaus ging von der Standardisierung von Verbindungselementen aus. Kegelschliffe, Kugelschliffe, Flansche und Gewinde werden heute größtenteils nach Normen gefertigt. Die Kompatibilität und die Austauschbarkeit ermöglichten den modularen Aufbau von Glasapparaturen und erleichterten die Montage, die Demontage sowie die Modifikation. Die Vereinheitlichung war auch die Voraussetzung für die industrielle Massenproduktion von Halbzeugen, sodass Kegelschliffe oder Hähne heute nur noch in Ausnahmefällen rein manuell gefertigt werden.

Ab den 60er-Jahren des 20. Jahrhunderts standen auch im Quarzglasbereich Rohrziehverfahren zur Verfügung und die Brennertechnik war hinreichend fortgeschritten, um die glasbläserische Bearbeitung zu ermöglichen. Die Nachfrage nach Quarzglasprodukten steigt seitdem kontinuierlich, insbesondere bei Produkten mit hohen Anforderungen an die chemische und thermische Beständigkeit, die Reinheit oder die Transparenz. Durch die weiter voranschreitende Entwicklung der Verarbeitungstechnik kann inzwischen ein sehr breites Produktprogramm aus Quarzgläsern gefertigt werden.

1.4 Karriere, Fort- und Weiterbildung

Glasapparatebauern und Glasapparatebauerinnen stehen nach erfolgreichem Abschluss der Berufsausbildung verschiedene Weiterbildungsmöglichkeiten offen, z. B.:

- ▶ Meister/-in im Glasapparatebauerhandwerk,
- ▶ Staatlich Geprüfter Techniker/Staatlich Geprüfte Technikerin Fachrichtung Glastechnik,
- ▶ Staatlich Geprüfter Techniker/Staatlich Geprüfte Technikerin Fachrichtung Optik,
- ▶ Geprüfter Industriemeister/Geprüfte Industriemeister/-in Fachrichtung Glas,
- ▶ Geprüfter Fachmann für kaufmännische Betriebsführung nach der Handwerksordnung/Geprüfte Fachfrau für kaufmännische Betriebsführung nach der Handwerksordnung.

Studium

Für eine Weiterqualifizierung bieten sich auch verschiedene Studiengänge an, z. B.:

- ▶ Keramik, Glas- und Baustofftechnik,
- ▶ Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie,
- ▶ Angewandte Werkstoffwissenschaften,
- ▶ Werkstoffwissenschaft,
- ▶ Werkstofftechnik,
- ▶ Anorganische nichtmetallische Werkstoffe,
- ▶ Verfahrenstechnik,
- ▶ Industriedesign,
- ▶ Produktdesign,
- ▶ Keramik- und Glasdesign.

Mögliche Abschlüsse:

- ▶ Bachelor of Science,
- ▶ Master of Science,
- ▶ Bachelor of Engineering,
- ▶ Master of Engineering,
- ▶ Bachelor of Arts,
- ▶ Master of Arts.

Hochschulen und Universitäten:

- ▶ Technische Hochschule Nürnberg
[<https://www.th-nuernberg.de>]
- ▶ Technische Universität Clausthal-Zellerfeld
[<https://www.tu-clausthal.de>]
- ▶ RWTH Aachen
[<https://www.rwth-aachen.de>]
- ▶ Technische Universität Ilmenau
[<https://www.tu-ilmenau.de>]
- ▶ Technische Universität Dresden
[<https://tu-dresden.de>]
- ▶ Technische Universität Bergakademie Freiberg
[<https://tu-freiberg.de>]
- ▶ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
[<https://www.fau.de>]
- ▶ Westfälische Hochschule
[<https://www.w-hs.de>]
- ▶ Hochschule Koblenz
[<https://www.hs-koblenz.de>]
- ▶ Hochschule Osnabrück
[<https://uol.de>]

Liste der möglichen Studiengänge und Universitäten im Bereich Ingenieurwissenschaften, Werkstoffwissenschaften:

[<https://studieren.de/werkstoffwissenschaften.fachbereiche.t-0.f-35.html>]

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 und Mitarbeiterinnen 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) [https://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009] bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildungstätigkeit. Sie dient auch als formaler Nachweis der fachlichen und pädagogischen Eignung des Ausbildungsbetriebes.



Abbildung 5: Arbeiten am Glasbläsertisch (Quelle: VDG e. V.)

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

2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan

2.1.1 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 wurden im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Verordnung über die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin (Glasapparatebauer-Ausbildungsverordnung – GlasappAusv)

Vom 15. Mai 2023

Auf Grund des § 25 Absatz 1 Satz 1 der Handwerksordnung, der zuletzt durch Artikel 2 Nummer 1 des Gesetzes vom 9. November 2022 (BGBl. I S. 2009) geändert worden ist, und auf Grund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. Mai 2020 (BGBl. I S. 920) in Verbindung mit § 1 Absatz 2 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom 16. August 2002 (BGBl. I S. 3165) und dem Organisationserlass vom 8. Dezember 2021 (BGBl. I S. 5176) verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat den Ausbildungsberuf „Glasapparatebauer und Glasapparatebauerin“ im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 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 Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin 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 sowie die Handwerkskammern.

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 Berufsschullehrern und Berufsschullehrerinnen 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 Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgeberseite erarbeitet.

Kurzübersicht

- [▼ Abschnitt 1]: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung (§§ 1 bis 5)
- [▼ Abschnitt 2]: Zwischenprüfung (§§ 6 bis 10)
- [▼ Abschnitt 3]: Abschluss- oder Gesellenprüfung (§§ 11 bis 20)
- [▼ Abschnitt 4]: Schlussvorschrift (§ 21)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf mit der Berufsbezeichnung des Glasapparatebauers und der Glasapparatebauerin wird staatlich anerkannt nach

1. § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe, Glasbläser und Glasapparatebauer der Handwerksordnung und
2. § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes.

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 sowie die Handwerkskammern – nach dem Berufsbildungsgesetz (§ 71 BBiG) und nach der Handwerksordnung (§ 41 a HwO). 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 Bestehen der Abschluss-/Gesellenprüfung oder mit dem Ablauf der Ausbildungszeit (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG). Verkürzung/Verlängerung der Ausbildungszeit [▼ Kapitel 5.1 „Hinweise und Begriffserläuterungen“]

§ 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 Auszubildenden 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 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 (betriebspezifische) 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 2.1.2 „Ausbildungsrahmenplan“](#)].

Umfassendes Ziel der Ausbildung ist es, die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit zu befähigen, d. h., Glasapparatebauer und Glasapparatebauerinnen 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 und
 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. Herstellen von Skizzen und Fertigungszeichnungen,
 2. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen,
 3. Trennen von Glaserzeugnissen,
 4. manuelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken,
 5. maschinelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken,
 6. Kaltbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken,
 7. Herstellen von Glasapparaten,
 8. Nachbehandeln von Glasapparaten,
 9. Messen und Prüfen von Halbzeugen und Glasapparaten,
 10. Einsetzen und Warten von Arbeitsmitteln,
 11. Instandsetzen und Ändern von Halbzeugen und Glasapparaten und
 12. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

- (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 und
 4. digitalisierte Arbeitswelt.
- (4) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der in den Absätzen 2 und 3 genannten Berufsbildpositionen sind in mindestens einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:
1. Borosilikatglas,
 2. Quarzglas oder
 3. Weichglas.

Der Auszubildende legt fest, in welchem Einsatzgebiet oder in welchen Einsatzgebieten die Vermittlung erfolgt.

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 Glasapparatebauer bzw. Glasapparatebauerin 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 2.1.3 „Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan“](#)].

§ 5 Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung 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: Zwischenprüfung

§ 6 Zeitpunkt

- (1) Die Zwischenprüfung soll im vierten Ausbildungshalbjahr stattfinden.
- (2) Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

Die Zwischenprüfung dient der Ermittlung des Ausbildungsstandes. Sie soll den Auszubildenden, aber auch dem Ausbildungsbetrieb Hinweise geben, ob und wenn ja, in welcher Form korrigierend auf den Ablauf der weiteren Ausbildung eingegriffen werden muss.

Die Zwischenprüfung gibt als Lernstandserhebung einen ersten umfassenden Überblick auf das eigene Lern- und Prüfungsverhalten. Diese Erfahrungen können vom Prüfling in der Vorbereitung auf die Abschlussprüfung genutzt werden.

Die Prüfungstermine werden rechtzeitig von der zuständigen Stelle bekannt gegeben. Der ausbildende Betrieb ist verpflichtet, Auszubildende fristgerecht zur Prüfung anzumelden und für die Teilnahme freizustellen.

Der Teilnehmer/die Teilnehmerin erhält von der IHK/HWK eine Teilnahmebescheinigung mit dem Ergebnis seiner/ihrer Leistungen [▼ Kapitel 4.1 „Zwischenprüfung“].

§ 7 Inhalt

Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf

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

In der Zwischenprüfung soll festgestellt werden, ob und inwieweit die Auszubildenden die in den ersten 18 Monaten der Ausbildung zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten erworben haben und diese unter Prüfungsbedingungen nachweisen können.

Das Ergebnis der Zwischenprüfung hat keine rechtlichen Folgen für die Fortsetzung des Ausbildungsverhältnisses und geht auch nicht in das Ergebnis der Abschlussprüfung ein. Jedoch ist die Teilnahme an der Zwischenprüfung Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung (§ 43 Absatz 1 Nummer 2 BBiG) [▼ Kapitel 4.1 „Zwischenprüfung“].

§ 8 Prüfungsbereiche

Die Zwischenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Bearbeiten von Glaserzeugnissen“ und
2. „Glaseigenschaften“.

§ 9 Prüfungsbereich „Bearbeiten von Glaserzeugnissen“

- (1) Im Prüfungsbereich „Bearbeiten von Glaserzeugnissen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Fertigungszeichnungen zu lesen,
 2. Arbeitsaufträge zu prüfen,
 3. Arbeitsschritte zu planen,
 4. Berechnungen von Materialbedarfen und Maßen durchzuführen,
 5. Arbeitsplätze einzurichten,
 6. Glaserzeugnisse zu trennen,
 7. Glaserzeugnisse zu bearbeiten,
 8. Maße von Glaserzeugnissen entsprechend der Angaben von Fertigungszeichnungen zu überprüfen,
 9. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen und
 10. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.
- (2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind drei der folgenden Tätigkeiten zu Grunde zu legen:
 1. Glasrohre mit einem Durchmesser von bis zu 20 Millimetern seitlich und mit einem Durchmesser von bis zu 26 Millimetern zentrisch zusammensetzen,
 2. Kegelhülsen bis Normschliff 19 auftreiben,
 3. Glasrohre mit einem Durchmesser von bis zu 16 Millimetern biegen,
 4. Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 30 Millimetern blasen oder
 5. Glasrohre in Glasrohre mit einem Durchmesser des Außenrohres von bis zu 30 Millimetern einseitig und doppelseitig einschmelzen.
- (3) Der Prüfling hat zwei Arbeitsproben durchzuführen. Dafür sind die Tätigkeiten nach Absatz 2 zu Grunde zu legen. Die Auswahl der Tätigkeiten erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Bei der Auswahl der Tätigkeiten ist das Einsatzgebiet zu berücksichtigen, in dem der Prüfling ausgebildet wurde. Sofern der Prüfling in mehr als einem Einsatzgebiet ausgebildet wurde, erfolgt die Auswahl des maßgeblichen Einsatzgebietes durch den Prüfling. Nach der Durchführung der Arbeitsproben wird mit dem Prüfling ein auftragsbezogenes Fachgespräch über die Arbeitsproben geführt.
- (4) Die Prüfungszeit für die Durchführung der Arbeitsproben beträgt insgesamt 5 Stunden. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 10 Minuten.

§ 10 Prüfungsbereich „Glaseigenschaften“

- (1) Im Prüfungsbereich „Glaseigenschaften“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Qualitätsmerkmale von Halbzeugen und Glasapparaten unter Berücksichtigung physikalischer und chemischer Eigenschaften von Glas zu erfassen,
 2. sowohl Mess- als auch Prüfmittel unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion aufgabenbezogen auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
 3. Werkzeuge und Maschinen unter Berücksichtigung von Bearbeitungsverfahren auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
 4. Reinigungs- und Wartungsmaßnahmen für Werkzeuge und Maschinen zu erläutern,
 5. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu berücksichtigen und
 6. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und die Vorgehensweise zu begründen.
- (2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

Abschnitt 3: Abschluss- oder Gesellenprüfung

§ 11 Zeitpunkt

- (1) Die Abschluss- oder Gesellenprüfung findet am Ende der Berufsausbildung statt.
- (2) Den Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

[▼ Kapitel 4.2 „Abschluss- oder Gesellenprüfung“]

§ 12 Inhalt

Die Abschluss- oder Gesellenprüfung 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.

§ 13 Prüfungsbereiche

Die Abschluss- oder Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Glasapparaten“,
2. „Bearbeiten von Halbzeugen“,
3. „Technologie im Glasapparatebau“,
4. „Herstellungsprozesse“ sowie
5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 14 Prüfungsbereich „Herstellen von Glasapparaten“

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

1. Anforderungen von Kunden und Kundinnen zu ermitteln,
2. Fertigungszeichnungen zu erstellen,
3. Materiallisten anzufertigen und Material zu disponieren,
4. Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen auszuwählen und vorzubereiten,
5. einen Glasapparat herzustellen,
6. die Eigenschaften von Glasapparaten zu überprüfen und Ergebnisse zu dokumentieren,
7. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu ergreifen sowie
8. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

(2) Für die Herstellung eines Glasapparates nach Absatz 1 Nummer 5 kommen in Betracht:

1. ein Glasapparat zur Destillation,
2. ein Glasapparat zur Extraktion,
3. ein Wärmetauscher,
4. ein Glasapparat zur Dosierung und Regelung von Flüssigkeiten und Gasen,
5. ein Glasapparat für Reaktionen,
6. ein Glasapparat zur qualitativen und quantitativen Analyse physikalischer oder chemischer Eigenschaften,
7. ein Glasapparat für die Vakuumtechnik,
8. ein Glasapparat mit Filterplatten und
9. ein Glasapparat zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten und Gasen.

(3) Bei der Herstellung des Glasapparates nach Absatz 2 sind die Tätigkeiten der folgenden Nummern 1 bis 4 sowie nach Wahl des Prüflings zwei der Tätigkeiten der folgenden Nummern 5 bis 13 zu Grunde zu legen:

1. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern zentrisch zusammensetzen,
2. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern seitlich zusammensetzen,

3. Glasrohre einseitig oder doppelseitig in Glaskörper einschmelzen,
 4. Bauteile und Baugruppen an Glaskörper ansetzen,
 5. Kapillarrohre zusammensetzen,
 6. Glasrohre in unterschiedlichen Winkeln biegen,
 7. Wendeln wickeln,
 8. Kugeln aus Glasrohren aufblasen,
 9. Glasfilter und Scheiben in Glasrohre einschmelzen,
 10. Metalle in Glas einschmelzen,
 11. Glasscheiben fügen,
 12. Glasrohre in Form einrollen und
 13. Halbzeuge formen.
- (4) Der Prüfling hat ein Prüfungsstück herzustellen. Vor der Herstellung des Prüfungsstückes hat der Prüfling einen Vorschlag für das Prüfungsstück beim Prüfungsausschuss zur Genehmigung einzureichen. Die Planung, der Verlauf und das Ergebnis der Herstellung des Prüfungsstückes sind mit praxisüblichen Unterlagen zu dokumentieren und zu präsentieren. Nach der Präsentation wird mit dem Prüfling auf der Grundlage der praxisüblichen Unterlagen und der Präsentation ein auftragsbezogenes Fachgespräch über das Prüfungsstück geführt.
- (5) Die Prüfungszeit für die Herstellung des Prüfungsstückes sowie für die Dokumentation mit praxisüblichen Unterlagen und für die Erarbeitung der Präsentation beträgt insgesamt 24 Stunden. Die Präsentation dauert höchstens 10 Minuten. Die Prüfungszeit für das auftragsbezogene Fachgespräch beträgt höchstens 15 Minuten.

§ 15 Prüfungsbereich „Bearbeiten von Halbzeugen“

- (1) Im Prüfungsbereich „Bearbeiten von Halbzeugen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Arbeitsaufträge zu prüfen,
 2. Fertigungszeichnungen zu lesen,
 3. Arbeitsschritte auf der Grundlage von Fertigungszeichnungen festzulegen,
 4. Arbeitsplätze vorzubereiten,
 5. Halbzeuge zu trennen,
 6. Halbzeuge zu verbinden,
 7. Halbzeuge heiß und kalt zu bearbeiten,
 8. die Eigenschaften von Glasapparaten zu überprüfen und Ergebnisse zu dokumentieren sowie
 9. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu ergreifen.
- (2) Für den Nachweis nach Absatz 1 kommen folgende Tätigkeiten in Betracht:
1. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern zentrisch zusammensetzen,
 2. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern seitlich zusammensetzen,
 3. Glasrohre einseitig oder doppelseitig in Glasrohre einschmelzen,

4. Bauteile und Baugruppen an Glaskörper ansetzen,
 5. Kapillarrohre zusammensetzen,
 6. Glasrohre in unterschiedlichen Winkeln biegen,
 7. Wendeln wickeln,
 8. Kugeln aus Glasrohren aufblasen,
 9. Glasfilter und Scheiben in Glasrohre einschmelzen,
 10. Metalle in Glas einschmelzen,
 11. Glasscheiben fügen,
 12. Glasrohre in Form einrollen und
 13. Halbzeuge formen.
- (3) Der Prüfling hat mindestens zwei und höchstens drei Arbeitsproben durchzuführen. Dafür sind Tätigkeiten nach Absatz 2 zu Grunde zu legen. Die Auswahl der Tätigkeiten erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Bei der Auswahl der Tätigkeiten ist das Einsatzgebiet zu berücksichtigen, in dem der Prüfling ausgebildet wurde. Sofern der Prüfling in mehr als einem Einsatzgebiet ausgebildet wurde, erfolgt die Auswahl des maßgeblichen Einsatzgebietes durch den Prüfling.
- (4) Die Prüfungszeit für die Durchführung der Arbeitsproben beträgt insgesamt 6 Stunden.

§ 16 Prüfungsbereich „Technologie im Glasapparatebau“

- (1) Im Prüfungsbereich „Technologie im Glasapparatebau“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Berechnungen durchzuführen,
 2. Rohmaterialien und Werkstoffe sowie Halbzeuge und Glasapparate unter Berücksichtigung von deren Eigenschaften auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
 3. Verfahren zur Bearbeitung von Rohmaterialien und Werkstoffen auszuwählen,
 4. Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion auszuwählen, die Auswahl zu begründen und die Vorbereitung von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und Anlagen zu erläutern,
 5. Pflegemaßnahmen für Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen zu planen,
 6. Methoden der Nachbehandlung von Glasapparaten und deren Einsatzzweck zu erläutern,
 7. die Konformität von Glasapparaten anhand von Angaben aus Skizzen, Fertigungszeichnungen und technischen Begleitunterlagen zu prüfen,
 8. Arbeitsergebnisse zu dokumentieren,
 9. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu beurteilen und deren Anwendung zu erläutern sowie
 10. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.
- (2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 17 Prüfungsbereich „Herstellungsprozesse“

- (1) Im Prüfungsbereich „Herstellungsprozesse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Arbeitsaufträge entgegen zu nehmen und zu prüfen,
 2. die Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Instandsetzungs- und Änderungsaufträgen zu beschreiben,
 3. Berechnungen durchzuführen,
 4. Arbeitsschritte auf der Grundlage von Fertigungszeichnungen festzulegen,
 5. das Einsetzen von Werkzeugen sowie das Bedienen von Geräten, Maschinen und Anlagen darzustellen,
 6. das Steuern von Produktionsabläufen zu erläutern,
 7. Qualitätsmerkmale von Glasapparaten zu ermitteln,
 8. Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen von Qualitätsstandards auszuwählen und zu beschreiben,
 9. Arbeitsergebnisse zu dokumentieren,
 10. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu beurteilen und deren Anwendung zu erläutern sowie
 11. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und die Vorgehensweise zu begründen.
- (2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 18 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) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 19 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
1. „Herstellen von Glasapparaten“ mit 40 Prozent,
 2. „Bearbeiten von Halbzeugen“ mit 20 Prozent,
 3. „Technologie im Glasapparatebau“ mit 15 Prozent,
 4. „Herstellungsprozesse“ mit 15 Prozent sowie
 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ mit 10 Prozent.
- (2) Die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 20 – wie folgt bewertet worden sind:
1. im Gesamtergebnis mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Prüfungsbereich „Herstellen von Glasapparaten“ mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei weiteren Prüfungsbereichen mit mindestens „ausreichend“ und
 4. in keinem Prüfungsbereich mit „ungenügend“.

Über das Bestehen ist ein Beschluss nach § 42 Absatz 1 Nummer 3 des Berufsbildungsgesetzes oder § 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung zu fassen.

§ 20 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) „Technologie im Glasapparatebau“,
 - b) „Herstellungsprozesse“ oder
 - c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,
 2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, Buchstabe b oder Buchstabe c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in dem Prüfungsbereich nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, Buchstabe b oder Buchstabe c durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis 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).

Eine mündliche Ergänzungsprüfung ist nur für solche Prüfungsbereiche vorzusehen, in denen Prüfungsleistungen ausschließlich schriftlich zu erbringen sind und wenn für diese Prüfungsbereiche eigene Anforderungen und eine eigene Gewichtung geregelt sind.

Abschnitt 4: Schlussvorschrift

§ 21 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2023 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Glasapparatebauer-Ausbildungsverordnung vom 21. Dezember 1983 (BGBl. I S. 1645) außer Kraft.

2.1.2 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.

2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan

Vorbemerkungen

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
1 Herstellen von Skizzen und Fertigungszeichnungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)		
a) Skizzen nach Vorgaben und Mustern, insbesondere unter Angabe von Maßen und Toleranzen, anfertigen	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen und/oder Anpassen von Skizzen (analog und/oder digital) ▶ manuelles Erstellen von Skizzen ▶ Umsetzen erklärter Beschreibungen in Zeichnung oder Skizze
b) Skizzen und Fertigungszeichnungen mit Kunden und Kundinnen abstimmen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswerten von Zeichnungen und Skizzen ▶ Festlegen von Toleranzen mit Kunden und Kundinnen, ggf. Hinweisen auf Umsetzbarkeit ▶ Anpassen von Toleranzen nach Absprache mit Kunden und Kundinnen bei Bedarf ▶ Entnehmen von Toleranzen aus Zeichnungen oder aus DIN
c) Skizzen und Fertigungszeichnungen auf Plausibilität, Umsetzbarkeit und Vollständigkeit prüfen sowie bei Abweichungen Maßnahmen ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Festlegen von Toleranzen, ggf. Überprüfen auf Umsetzbarkeit ▶ Entnehmen von Toleranzen aus Zeichnungen oder aus DIN ▶ Absprechen von Änderungen mit Kunden und Kundinnen
d) Angaben aus Skizzen, Fertigungszeichnungen und technischen Begleitunterlagen zur Vorbereitung von Herstellungsprozessen verwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigen von DIN-Normen ▶ Prüfen von Machbarkeit und/oder Materialverfügbarkeit (Maschinenverfügbarkeit und sonstige technische Umsetzbarkeit) ▶ Verwenden von geeigneten Messmitteln, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Messschieber • Winkelmesser
e) Kunden und Kundinnen über das betriebliche Angebot an Produkten und Dienstleistungen informieren sowie Anforderungen von Kunden und Kundinnen erfassen und kundengerechte Lösungen, insbesondere unter Berücksichtigung von Qualität und Kosten, entwickeln	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informieren von externen und internen Kunden und Kundinnen ▶ betriebliches Angebot als „Standard“ ▶ Berücksichtigen der Materialauswahl (Quarzglas, Boro oder andere Alternativen, z. B. bei Glas-Metall-Verschmelzungen berücksichtigen) ▶ Berücksichtigen von Personal- und Werkzeugverfügbarkeit



Abbildung 6: Messmittel (Quelle: Sven Lammek)

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
f) Kunden und Kundinnen über Möglichkeiten der langfristigen Nutzbarkeit von Glaserzeugnissen informieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen des Auftrags auf Umsetzbarkeit im Betrieb (Maschinenverfügbarkeit) ▶ Einweg- und Mehrwegprodukte ▶ Informieren über Unterschiede von Glas und Kunststoff ▶ Informieren über Bruchsicherheit ▶ Erläutern der Reparaturfähigkeit ▶ Beraten über Wiederverwendungsmöglichkeiten von gebrauchtem Material ▶ Berücksichtigen der chemischen und physikalischen Beständigkeit
g) Fertigungszeichnungen nach Vorgaben und Mustern, insbesondere unter Angabe von Maßen und Toleranzen, anfertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ analoges Erstellen und/oder Anpassen von Zeichnungen mit geeignetem Zeichenmaterial ▶ ggf. digitales Erstellen und/oder Anpassen von Zeichnungen mit geeigneter Software
2 Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)		
a) Arbeitsaufträge unter Berücksichtigung von Skizzen, Fertigungszeichnungen und Begleitunterlagen entgegennehmen und prüfen	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anpassen und Aktualisieren von Toleranzen nach Absprache mit Kunden und Kundinnen ▶ Einbeziehen von Kundenwünschen und -erwartungen (Zielvorstellung und Umsetzbarkeit) ▶ Erstellen von Stücklisten anhand von Skizzen und Fertigungszeichnungen sowie Festlegen des Materialbedarfs
b) Material- und Zeitbedarfe für die Durchführung von Arbeitsaufträgen ermitteln sowie Material- und Stücklisten erstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigen des Zuschnitts und der Fertigmaße beim Materialbedarf ▶ Einbeziehen von Fertigungstechniken (Drehmaschinenbearbeitung oder Tischbearbeitung – ggf. Herstellen von Hilfsmitteln oder Halterungen) ▶ Beachten von Materialeigenschaften nach Bedarf und Einsatz
c) Arbeitsabläufe und Arbeitsschritte unter Berücksichtigung von Qualitätsanforderungen, Material- und Zeitbedarfen sowie ökonomischer und ökologischer Nachhaltigkeit eigenständig und im Team planen und mit Vorgesetzten abstimmen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren von Arbeitsaufträgen ▶ Abwägen von Alternativen und Bewerten nach Realisierbarkeit ▶ Festlegen von Teilaufgaben und Arbeitsschritten ▶ technische und organisatorische Schnittstellen ▶ Erarbeiten und Anwenden von effizienten und effektiven Arbeitsabläufen/Arbeitstechniken ▶ Planen der Arbeitszeit und des Personaleinsatzes unter Berücksichtigung von Team- und Gruppenarbeit ▶ Berücksichtigen von Fertigungszeiten und Materialverbrauch
d) Werkstoffe, Betriebsstoffe und Hilfsstoffe, insbesondere feuerfeste Materialien, sowie Halbzeuge und Glasapparate auswählen, dabei Schonung von Ressourcen berücksichtigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen des Materials nach Halb- und Weiterverarbeitungsartikeln (Verwenden von Gewinden, Normteilen und Rohkörpern von Herstellern) ▶ Beachten von Kundenspezifikationen bei der Auswahl von feuerfesten Materialien (Einbringen von Fremdstoffen vermeiden)
e) Wiederverwertbarkeit von Reststoffen sowie Betriebs- und Hilfsstoffen prüfen, diese der Wiederverwertung zuführen und nach rechtlichen Regelungen und betrieblichen Vorgaben entsorgen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ bevorzugter Einsatz von Kühlschmierstoffen mit biologischer Abbaubarkeit ▶ Verwenden von vollentsalztem Wasser, z. B. durch Einsatz regenerierbarer Entsalzungspatronen ▶ Entsorgen von Rest- und Hilfsstoffen nach Vorgaben des Umweltschutzes ▶ Anpassen von Fertigungsprozessen (Halterungen und Hilfsmaterial mehrfach verwenden)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
f) Verfahren zur Herstellung von Glasapparaten unter Berücksichtigung der Wünsche von Kunden und Kundinnen sowie Eigenschaften von Werkstoffen sowie Halbzeugen und Glasapparaten auswählen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen von Glasarten unter Berücksichtigung chemischer, physikalischer und optischer Eigenschaften ▶ Einsetzen von Kunststoffen ▶ Einsetzen von Metallen ▶ Einsetzen von Glaskeramik ▶ Auswählen von Fertigungstechniken (manuell, maschinell oder CNC-gestützt)
g) die Verfügbarkeit von Werkstoffen, Halbzeugen und Glasapparaten sowie Hilfsmitteln, Werkzeugen, Maschinen und Anlagen prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden und Prüfen von Halb- und Fertigerzeugnissen zur Weiterverarbeitung ▶ Auswählen von Maschinen und Werkzeugen nach Fertigungsmöglichkeiten
h) Hilfsmittel, Werkzeuge, Maschinen und Anlagen auswählen und einrichten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen von Werkzeugen nach Materialspezifikation ▶ Aussuchen von Maschinen nach Einsatzmöglichkeiten und Kapazitäten ▶ Einstellen von Hilfsmitteln und z. B. Anschlägen oder Begrenzungen
i) Hilfsmittel zur Heiß- und Kaltbearbeitung von Rohmaterialien und Werkstücken erstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anfertigen von Ansteckern und Haltern aus Glas ▶ Verwenden von Anschlägen und Messmitteln ▶ Erstellen von Hilfsmitteln aus Kunststoff, Metall, Graphit oder Holz
j) persönliche Schutzausrüstung auswählen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen von Schutzbrillen nach Einsatz und Indikation ▶ Verwenden von Schutzhandschuhen gegen Hitze- und UV-Strahlenbelastung ▶ Einsetzen von UV-Gesichtsschutz (Visier oder Schutzcreme) ▶ Tragen von Feuer- und Strahlungsschutzkleidung ▶ Tragen von Sicherheitsschuhen ▶ Verwenden von Gehörschutz ▶ Benutzen von Schutzausrüstung für Säuren, Laugen und Reinigungsmittel (Atem- und Spritzschutz)
k) Arbeitsplätze vorbereiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bereitlegen von Mess- und Prüfmitteln ▶ Kontrollieren von Sicherheitseinrichtungen (Sichtprüfung auf Beschädigung und Plaketten) ▶ Beachten der Sauberkeit von Maschinen und Arbeitstischen (Splitter und Scherben) ▶ Bereitlegen von Werkzeugen ▶ Vorbereiten von benötigtem Material ▶ Optimieren des Arbeitsablaufs (Serienfertigung) ▶ Verwenden der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)



Abbildung 7: Kohleformen (Quelle: Sven Lammek)



Abbildung 8: Halter und Anstecker (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auslegen der Auftragsdokumentation ▶ Freihalten von Wegen (Mitarbeiterschutz) ▶ Beachten von gesetzlichen Brandschutzvorgaben
l) mit Vorgesetzten, Kollegen und Kolleginnen sowie im Team situationsgerecht kommunizieren, Sachverhalte darstellen und dabei Fachbegriffe verwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Besprechen von Arbeitsabläufen, die Herstellung betreffend ▶ Planen des Hilfsmitelesinsatzes ▶ Besprechen von Arbeitsabläufen, die im Team oder abteilungsübergreifend bearbeitet werden müssen (Ablaufplanung)
m) Informationen, auch aus fremdsprachigen Unterlagen, entnehmen und anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden von Bedienungsanleitungen ▶ Umsetzen von Produkt- und Anwenderinformationen ▶ Beachten von Gefahrenhinweisen ▶ Lesen und Verstehen von Kontaminationserklärungen (Beispiel im Downloadbereich)
n) Bedarfe an Werkstoffen, Halbzeugen und Glasapparaten sowie Hilfsmitteln und Werkzeugen ermitteln und Bestellungen vorbereiten	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermitteln des Bedarfes aus Zeichnungen, Skizzen oder Mustern ▶ Auswählen von Werkzeugen anhand von Fertigungstechniken ▶ Übermitteln der Bedarfe an Vorgesetzte
o) Werkstoffe, Halbzeuge und Glasapparate sowie Hilfsmittel und Werkzeuge annehmen und kontrollieren, Lieferbelege prüfen und Annahme dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen von Lieferscheinen auf Richtigkeit und Vollständigkeit und Unterzeichnen ▶ Prüfen der Flaschengase auf gültige Plaketten ▶ Kontrollieren von Werkzeugen und Werkstoffen auf Spezifikation nach Herstellerangaben ▶ Dokumentieren von Transportschäden, z. B. Fotos
p) Werkstoffe, Halbzeuge und Glasapparate sowie Hilfsmittel und Werkzeuge lagern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Original-, Spezialverpackungen ▶ Auswählen geeigneter Aufbewahrungsmöglichkeiten für Werkzeuge und Halbzeuge
q) Halbzeuge und Glasapparate für den Transport vorbereiten, produktgerechte Verpackungen auswählen sowie Halbzeuge und Glasapparate bruchsicher verpacken		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen von Staubschutz nach Vorgaben ▶ Sicherstellen des Bruchschutzes (herabrollen, runterfallen, Transportschutz) ▶ Bereitstellen von produktgerechten Verpackungen – ggf. Auswahl nach Vorgaben ▶ Verwenden von Pendelverpackungen (Umweltschutz, Nachhaltigkeit)



Abbildung 9: Pendelverpackung (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
r) Maßnahmen zur Nachhaltigkeit bei der Lagerung und Verpackung von Halbzeugen und Glasapparaten ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vermeiden von Transportbruch ▶ Nutzen, z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> • Pendelverpackungen • Mehrwegverpackungen • Individualverpackungen
3 Trennen von Glaserzeugnissen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)		
a) Werkzeuge, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsweise einsetzen, bedienen und steuern	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrichten und Bestücken von Trennmaschinen (Diamanttrennmaschine, Anritzbrechverfahren, Absprengmaschine, thermisches Sprengen mit Flamme oder Draht) ▶ Berücksichtigen der Sicherheitseinrichtungen nach Vorschrift ▶ Verwenden der Kühlschmierstoffe nach Vorgabe und ordnungsgemäße Entsorgung ▶ Prüfen der Maschinen auf Mängel vor Einsatz (Sichtprüfung)
b) Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von PSA (Gehörschutz, Splitterschutz, Spritzschutz, ggf. Absaugung von Aerosolen) ▶ Anwenden des betrieblichen Hautschutzplans
c) persönliche Schutzausrüstung einsetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tragen von Schutzbrille, Gehörschutz, Hautschutz, Splitterschutz, Spritzschutz und Handschuhen (je nach Einsatz)
d) Glaserzeugnisse thermisch trennen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Absprengmaschine ▶ Absprengdraht ▶ mittels Flamme in der Drehmaschine oder am Glasbläserisch ▶ Lasertrennen (je nach betrieblicher Ausstattung)
e) Glaserzeugnisse manuell, insbesondere durch Ritz-Brech-Verfahren, trennen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ mittels Hartmetallmesser ▶ mittels rotierender Hartmetallscheibe (Anritzbrechmaschine) ▶ Glasschneider (Rundschneider) für Flachglas
f) Glaserzeugnisse maschinell trennen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diamanttrennmaschine ▶ Absprengmaschine ▶ Lasertrennen ▶ Drehmaschine ▶ CNC-Trenntisch für Flachglas (nach betrieblichen Möglichkeiten)



Abbildung 10: Diamanttrennmaschine (Quelle: Sven Lammek)



Abbildung 11: Absprengmaschine (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
4 manuelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)		
a) Glas vorwärmen und auf allen Bearbeitungsstufen nachwärmen	12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ im Ofen ▶ am Tisch oder in der Drehmaschine
b) Glasrohre und Glasstäbe mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern von bis zu 26 Millimetern zentrisch zusammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zusammensetzen „frei Hand“ am Glasbläserstisch unter Zuhilfenahme von Rollbock oder anderen Hilfsmitteln ▶ Verwenden entsprechender Durchmesser nach Möglichkeit bei Quarzglas (Brennerauswahl berücksichtigen und auf Besonderheiten achten) ▶ Beachten von Brennerbesonderheiten bei Weichglas
c) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 20 Millimetern seitlich in unterschiedlichen Winkeln mit Glaskörpern zusammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ parallel ▶ tangential ▶ Anpassen des Durchmessers bei Quarzglas
d) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 16 Millimetern biegen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von „U-Rohren“ ▶ Anfertigen von Gärröhrchen ▶ Ansetzen und Herstellen von Überläufen und Siphonrohren
e) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu zehn Millimetern von Hand auf Dorn wickeln		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden zur Weiterverarbeitung in Wärmetauschern ▶ Auswählen und Verwenden entsprechender Wickeldorne nach Vorgabe ▶ nicht möglich bei Quarzglas, da Verunreinigungen im Glas entstehen können
f) an Glasrohren und Glasstäben Spitzen ziehen oder fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigen der Bruchsicherheit ▶ aufgrund der Materialeigenschaften keine Anwendung bei Quarzglas
g) Glasrohre und Glasstäbe verengen und zentrieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bearbeiten unter Zuhilfenahme von Einschnür- oder Kohlewerkzeugen ▶ Ermöglichen der Benutzung eines Rollbocks als Unterstützung
h) Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 30 Millimetern blasen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ auch Kugelleisten ▶ Einblasen in Formen (bei Quarzglas nicht möglich)
i) Enden von Glasrohren zu Rändern bördeln		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Auftreiber und Formwerkzeugen ▶ Aufschleudern (bei Quarzglas nicht möglich)

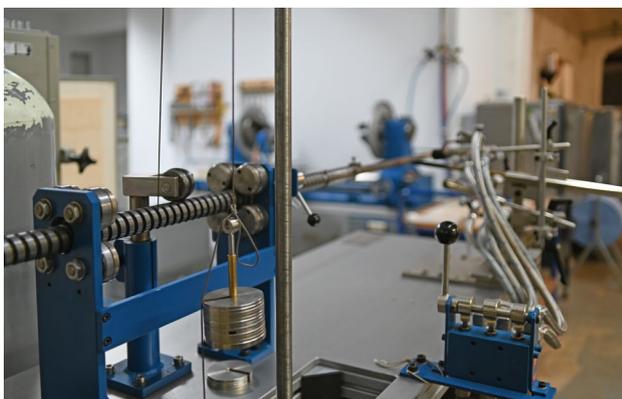


Abbildung 12: Wickelmaschine (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
j) Glasrohre auftreiben		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Auftreiber und Formwerkzeugen ▶ Aufschleudern (bei Quarzglas nicht möglich)
k) Glasrohre einseitig und dop- pelseitig mit einem Durchmes- ser des Außenrohres von bis zu 30 Millimetern einschmelzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden der Einschmelzungen bei Apparaturen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Liebigkühler • Kugelkühler • Brücken (temperierbar) • Vigreuxkolonnen • Dewargefäße • temperierbare Reaktionsgefäße • Wärmetauscher ▶ Berücksichtigen von Halterungen und Hilfsmitteln – je nach Ein- satz, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Zentrierhalter • Wellpappe • Stahlbänder
l) Kegelhülsen mit einer Norm- schliffgröße (NS) von bis zu NS 19/26 fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrollen in Kohleform ▶ Formen mit Sechskantkohle ▶ Schleifen mit entsprechenden Schleiseisen und Schleifmitteln
m) geschliffene Oberflächen feu- erpolieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorbereiten und Reinigen, um keine Verunreinigungen mit einzu- schmelzen ▶ Vorwärmen, um Aufschäumen zu verhindern ▶ Beachten der Brennerwahl und Flammtemperatur (je nach Bauteil und Form)
n) Auslauföffnungen justieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ mittels Auftreiber, Rund- oder Flachkohle und Wolframdraht
o) Maßnahmen zur Energieein- sparung und Energieeffizienz ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen der Energiequelle, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • fossile Brennstoffe • Wasserstoff ▶ Optimieren von Vor- und Nachwärmen ▶ Optimieren von Tempern und Kühlen ▶ Benutzen von Einrichtungen zum Energiesparen, z. B. Gassparer ▶ Einsetzen von Vakuumöfen
p) Glasrohre seitlich einschmel- zen	11	<ul style="list-style-type: none"> ▶ temperierbares T- oder Kreuzstück ▶ temperierbarer Winkel ▶ Intensivkühler ▶ Dimrothkühler ▶ Dreifachkugelkühler ▶ Messfühlertaschen
q) Glasrohre und Glasstäbe mit gleichen und unterschied- lichen Durchmessern über 26 Millimeter zentrisch zu- sammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ bei Quarzglas von Hand nicht möglich (Verbrennungsgefahr) ▶ Berücksichtigen von Besonderheiten ▶ Verwenden von Hilfsmitteln wie Rollbock ▶ Variationen der Vorbereitungen (runder Boden, Rohre auftreiben oder walzen)
r) Kapillarrohre mit einem Innendurchmesser ab einem Millimeter zentrisch und seit- lich zusammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vermitteln von Besonderheiten in Bezug auf die Vorbereitungen ▶ Benutzen von Messing- oder Spezialauftreibern
s) Dampf- und Druckausgleichs- rohre an Glaskörper ansetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apparaturen mit Einsatz von Dampf- und Druckausgleichsrohren: <ul style="list-style-type: none"> • Soxleth • Tropftrichter • Sonderanfertigungen ▶ Kolben

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
t) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 26 Millimetern biegen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von „U-Rohren“ ▶ Anpassen der Durchmesser bei Quarzglas ▶ Biegen auf Maß (Schenkel und Abstand)
u) Böden, insbesondere Flach-, Rund- und Spitzböden, mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Anstecker und Hilfsmitteln ▶ Einsetzen von Formwerkzeugen (Flachkohle oder Rundbodenform) ▶ Berücksichtigen von Radien und Wandstärken ▶ bei Flachböden auf plane Ausfertigung achten (Magnetrührer oder optische Eigenschaften) ▶ Vermitteln von Fertigungsvarianten ▶ Anpassen des Durchmessers bei Quarzglas
v) Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern blasen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Achten auf stabile Ausfertigung beim Ausführen der Spitzen (Unfallgefahr) ▶ Verwenden von Hilfsrohren anstelle von gezogenen Spitzen (Materialverbrauch geringer und die Verletzungsgefahr sinkt) ▶ Beachten von Wandstärken und Durchmessern, um Materialverbrauch anzupassen ▶ Anpassen der Durchmesser bei Quarzglas (Verbrennungsgefahr)
w) Glaskörper in Formen einblasen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kugelleiste ▶ Mess- und Rundkolben ▶ Sonderanfertigungen ▶ aufgrund der Materialeigenschaften bei Quarzglas nur bedingt möglich
x) Kegelhülsen mit einer Normschliffgröße von bis zu NS 29/32 fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrollen in Kohleform ▶ Formen mit Sechskantkohle ▶ Schleifen mit entsprechenden Schleifeisen und Schleifmitteln
y) Hahnhülsen mit einer Normschliffgröße von bis zu NS 19/38 fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrollen in Kohleform ▶ Formen mit Sechskantkohle ▶ Schleifen mit entsprechenden Schleifeisen und Schleifmitteln
z) Flansche mit einer Durchmesser-nenngröße (DN) von bis zu DN 15 fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrollen in Kohleform ▶ Schleifen mit entsprechenden Schleifeisen und Schleifmitteln ▶ Abziehen auf Planscheibe ▶ Beachten von Besonderheiten der Geometrie ▶ ggf. Vorbereitungen für CNC-Nachbearbeitungen bei Quarzglas



Abbildung 13: Fertigung eines runden Bodens (Ø 5mm) mithilfe von Rollbock und Blasschlauch (Quelle: VDG e. V.)

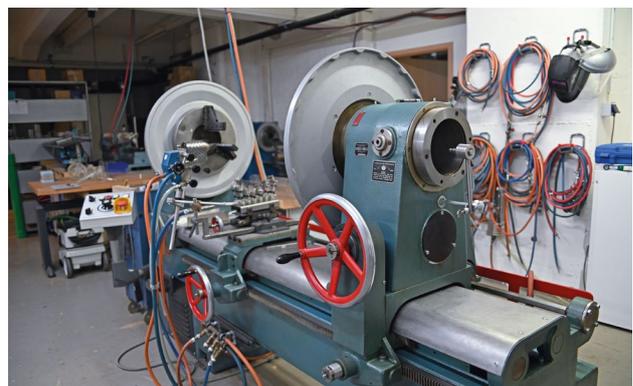


Abbildung 14: Glasdrehmaschine (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
aa) Flachglas und Glasfilterplatten mit einem Durchmesser von bis zu 40 Millimetern einschmelzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Halterungen und Hilfsmitteln ▶ Nutzen von Vakuumtechnik ▶ Beachten von Besonderheiten beim Vorwärmen ▶ Vermeiden von Verschmelzungen der Filterplatte (Einschmelztemperaturen) ▶ Hinweisen auf Besonderheiten bei Schlitzsiebplatten und Lochplatten (Bruchgefahren beim Vorwärmen)
bb) vakuumdichte Drahtdurchführungen fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten der Ausdehnungskoeffizienten ▶ Wählen der Glasart nach Spezifikationen des Einschmelzmetalls ▶ Vorbereiten der Metalle (Oxidschicht chemisch oder thermisch) ▶ bei Quarzglas nur eingeschränkt möglich
cc) Glasrohre in Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 70 Millimetern einschmelzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fühlertaschen ▶ Absaugrohre ▶ Vakuumstützen mit und ohne Siphon ▶ Schaumfänger ▶ Tropfspitzen ▶ Überlauf und Begasungsrohre ▶ Spülrohre oder Probenrohre
dd) Glasscheiben verbinden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorwärmen je nach Glasart ▶ Beachten von Geometrien (nicht alles in allen Glasarten möglich) ▶ Vorbereiten der Verbindungsstellen (Reinigung, Spaltmaße)



Abbildung 15: Vollautomatische Fertigung einer Normschliffhülse NS 18,8 (Quelle: VDG e.V.)



Abbildung 16: Formmaschine (Quelle: Sven Lammek)

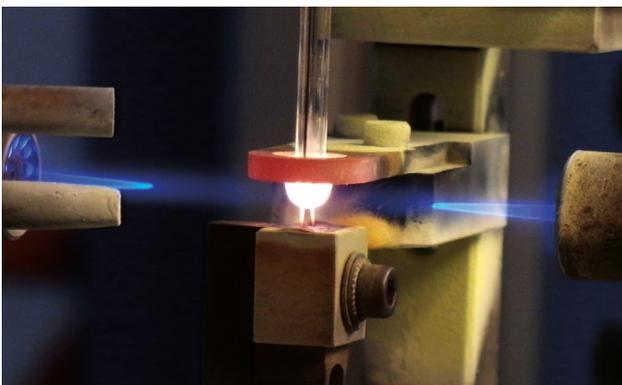


Abbildung 17: Einschmelzung von Molybdändrähten in Erdalkali-Aluminosilikatglas (Quelle: VDG e.V.)



Abbildung 18: Glasbläserstisch (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
5 maschinelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)		
a) Glas vorwärmen und auf allen Bearbeitungsstufen nachwärmen	12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ofen: berücksichtigen, dass kein Temperaturschock durch Backenfutter entsteht (Belegen der Kontaktflächen mit hitzefestem Material) ▶ mithilfe von Brenner und entsprechenden Flammeneinstellungen
b) Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern ab 50 Millimetern zentrisch zusammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bereitlegen der Hilfsmittel, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Kohleplatten • Auftreiber ▶ Verwenden des entsprechenden Durchmessers nach Möglichkeit bei Quarzglas (bei Brennerauswahl berücksichtigen und auf Besonderheiten achten) ▶ Achten auf Brennerbesonderheiten bei Weichglas
c) Kapillarrohre ab einem Innendurchmesser von einem Millimeter zentrisch zusammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bereitlegen der Hilfsmittel, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Kohleplatten, Auftreiber – ggf. Verwenden von Spezialwerkzeugen ▶ Hinweisen auf unterschiedliche Vorbereitungsschritte, die sich bei der Verarbeitung von Kapillarrohren ergeben ▶ Verwenden entsprechender Durchmesser nach Möglichkeit bei Quarzglas (bei Brennerauswahl berücksichtigen und auf Besonderheiten achten) ▶ Achten auf Brennerbesonderheiten bei Weichglas
d) Glasrohre ab einem Durchmesser von 50 Millimetern verengen und zentrieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bereithalten entsprechender Werkzeuge und PSA ▶ Vermitteln von Besonderheiten von Spezial- und Ringbrennern ▶ Anpassen des Durchmessers bei Quarzglas
e) Böden, insbesondere Flach-, Rund- und Spitzböden, ab einem Durchmesser von 50 Millimetern fertigen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsetzen von Formwerkzeugen (Flachkohle oder Rundbodenform) ▶ Berücksichtigen von Radien und Wandstärken ▶ Beachten einer planen Ausfertigung bei Flachböden (Magnetrührer oder optische Eigenschaften beachten) ▶ Vermitteln der verschiedenen Fertigungsvarianten ▶ Anpassen des Durchmessers bei Quarzglas
f) Enden von Glasrohren zu Rändern bördeln		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von entsprechenden Formen ▶ Benutzen von Bördelwerkzeugen
g) Glasrohre auftreiben		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrichten des Maschinenarbeitsplatzes entsprechend dem Fertigungsprozess ▶ Bereitlegen von Werkzeugen und Hilfsmitteln ▶ ggf. Aufspannen von Formen an Form- oder Drehmaschinen ▶ Fertigungsprozess auf Machbarkeit prüfen



Abbildung 19: PSA – Handschuhe und Visier (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
h) Glasrohre einseitig und dop- pelseitig einschmelzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Liebigkühler ▶ Kugelkühler ▶ Brücken (temperierbar) ▶ Vigreuxkolonnen ▶ Dewargefäße ▶ temperierbare Reaktionsgefäße ▶ Wärmetauscher ▶ Berücksichtigen von Halterungen und Hilfsmitteln (je nach Einsatz)
i) Maßnahmen zur Energieein- sparung und Energieeffizienz ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswahl der Energiequelle, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • fossile Brennstoffe • Wasserstoff ▶ Optimieren des Vor- und Nachwärmeprozesses ▶ Verbessern des Temper- und Kühlvorganges ▶ Einsetzen von Einrichtungen zum Energiesparen, z. B. Gassparer
j) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser ab 20 Millimetern seitlich in unterschiedlichen Winkeln mit Glaskörpern zusammensetzen	11	<ul style="list-style-type: none"> ▶ parallel ▶ tangential ▶ Ansetzen von Dampf- und Druckausgleichsrohren an Glaskörper
k) Kapillarrohre ab einem In- nendurchmesser von einem Millimeter seitlich zusammen- setzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Achten auf Besonderheiten bei der Vorbereitung ▶ Innendurchmesser nicht verändern ▶ Beachten der Wandstärken
l) Kugeln mit einem Durchmes- ser von bis zu 85 Millimetern aufblasen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigen des Materialbedarfes beim Zuschnitt ▶ Achten auf ausreichenden Hitzeschutz bei der Quarzglasverarbei- tung ▶ Verwenden von Tastwerkzeugen für die Durchmesserkontrolle ▶ ggf. Einsetzen von Formen zur Herstellung der Kugeln
m) Glaskörper in Formen ein- blasen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorbereiten von Formen (Prüfen auf Schadstellen, ggf. Wässern oder Schmieren) ▶ Prüfen der Funktion vor Einsatz
n) Glasrohre seitlich einschmel- zen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchschmelzungen für Temperierung oder Evakuierung ▶ Dampfrohre ▶ Durchführung für Temperaturmessungen
o) Flachglas und Glasfilterplatten mit einem Durchmesser von bis zu 40 Millimetern ein- schmelzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsetzen von Haltern und Hilfsmitteln ▶ Benutzen von Vakuumtechnik ▶ Vorbereiten der Rohre entsprechend der Indikation (ggf. Ein- schnüren bzw. Anpassen des Durchmessers) ▶ Vorwärmen der Flachglasscheiben und Filterplatten
6 Kaltbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)		
a) Glasrohre und Hohlglaskörper mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern sägen	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten des Vorschubes ▶ Berücksichtigen von Spannmöglichkeiten ▶ Verwenden von Anschlägen
b) Glasrohre und Hohlglaskörper mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern plan- schleifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen des Winkelanschlages ▶ Auswählen der Körnungen des Schleifmittels (grob > fein) ▶ Auswählen des Diamantschleifpads (grob > fein) ▶ bei Änderung der Körnungen: sorgfältiges Reinigen von Maschine bzw. Pad ▶ Prüfen mit Haarlineal, Messuhr oder Vakuumprobe ▶ Reinigen des Materials und der Maschine nach dem Schleifvor- gang ▶ Schützen des Planschleiftellers gegen Korrosion

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
c) Flachglas schneiden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Schutzausrüstung (PSA = Brille, Handschuhe und Schnitenschutz) ▶ Einsetzen von Handschneider, CNC, Säge, Wasserstrahl oder Laser ▶ Bearbeiten der Bruchkanten ▶ Entfernen von Splintern bei Handschneideverfahren vom Tisch (Besen oder Staubsauger)
d) Glasrohre und Hohlglaskörper mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern sägen	5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden des Rollenaufbaues ▶ Prüfen des Tisches nach jedem Schnitt (Splitter) ▶ Einstellen des Anschlages nach Vorgabe ▶ Durchführen eines Probeschnittes und Kontrolle ▶ Anpassen und Prüfen der Maßhaltigkeit ▶ Prüfen des Sägeblattes vor Einsatz auf Beschädigungen ▶ Achten auf ausreichende Kühlung beim Sägen
e) Glasrohre und Hohlglaskörper mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern planschleifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen des Winkelanschlages ▶ Auswählen von Körnungen des Schleifmittels (grob > fein) ▶ Bestimmen des jeweiligen Diamantschleifpads nach Vorgabe (grob > fein) ▶ Reinigen der Maschine und des Pads bei Änderung der Körnungen ▶ Prüfen mit Haarlineal, Messuhr oder Vakuumprobe ▶ Reinigen des Materials und der Maschine nach dem Schleifvorgang ▶ Schützen des Planschleiftellers gegen Korrosion
f) Normschliffe für lösbare Verbindungsteile und Absperrhähne herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrollen in Formen ▶ Verwenden entsprechender Auftreibe mit geforderter Steigung ▶ Prüfen auf Schleiffähigkeit ▶ Einhalten paralleler Ansätze bei Hähnen und Beachten des geforderten Durchgangs
g) Glasrohre, Flachglas und Hohlglaskörper bohren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen und Schärfen von Bohrern und Werkzeugen entsprechend den Vorgaben ▶ Prüfen auf Beschädigungen ▶ Anpassen des Wasserdrucks an den Durchmesser ▶ Einsetzen von Kühlschmierstoff ▶ Benutzen von Opfermaterial, um Ausbruch des Materials zu vermeiden ▶ Nutzen von Aufspannmöglichkeiten
7 Herstellen von Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)		
a) Glasapparate zur Destillation herstellen	34	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Destillierbrücken ▶ Vorstöße ▶ Sublimationsapparate ▶ Spinnen ▶ Wasserabscheider ▶ Vigreuxkolonnen ▶ Kolben ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke ▶ Stutzeraufsatz ▶ Reitmeyeraufsatz

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
b) Glasapparate für die Dosierung und Regelung von Flüssigkeiten und Gasen herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Büretten ▶ Pipetten ▶ Dosiertrichter ▶ Tropftrichter ▶ Scheidetrichter ▶ Titrierapparate ▶ Blasenähler ▶ Messkolben ▶ Messzylinder ▶ Trichter ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke ▶ Wasserstrahlpumpe
c) Glasapparate für Reaktionen herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Elektrolyseapparate ▶ Reaktionsgefäße, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Kolben • Becken • Ampullen ▶ Mehrhalskolben ▶ Veresterungsapparate ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke
d) Komponenten zur Sicherung vor unbeabsichtigten physikalischen und chemischen Reaktionsfolgen herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ölfänger ▶ Gärröhre ▶ Überdruckventile ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke



Abbildung 20: Herstellung eines Dreihalskolbens mithilfe eines selbstgefertigten Mehrfachhalters und eines „Galgens“ zur Armentlastung (Quelle: VDG e.V.)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
e) Wärmetauscher herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Liebigkühler ▶ Kugelkühler ▶ Wendelkühler ▶ Grahamkühler ▶ Dimrothkühler ▶ Intensivkühler ▶ Kontaktflächenkühler ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke
f) Glasapparate zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten und Gasen herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gasmäuse ▶ Flaschen ▶ Exsikkatoren ▶ Dewargefäße
g) Glasapparate zur Extraktion herstellen	34	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extraktionsapparat nach Soxhlet ▶ Kolben ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke
h) Glasapparate mit Filterplatten herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Filternutsche ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke



Abbildung 21: Fertigung eines Extraktors nach Soxhlet (Quelle: VDG e. V.)



Abbildung 22: Fertigung eines Fünf-Kugel-Apparates (Kali-Apparat) nach Liebig (Quelle: VDG e. V.)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
i) Glasapparate zur qualitativen und quantitativen Analyse physikalischer oder chemischer Eigenschaften herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Chlorkalziumröhre ▶ Gaswaschflasche ▶ PH-Messgeräte ▶ Schmelzpunktbestimmungsapparate ▶ Kaliapparate ▶ Becken ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke ▶ Chromatographieapparate
j) Glasapparate für die Vakuum-technik herstellen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verteilerrechen ▶ Schlenkgefäße ▶ Schlenkkolben ▶ Kühlfallen ▶ Ampullen ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke
k) Glasapparaturen aus Glasap- paraten zusammensetzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbindungsstücke, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Reduzier-Stücke • T-Stücke • Kreuz-Stücke • Hosen-Stücke • Y-Stücke
8 Nachbehandeln von Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)		
a) Glas technisch entspannen	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beseitigen thermischer Spannungen unter Beachtung von Temperaturbereichen ▶ Kühlen im Ofen
b) Glasapparate signieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Logo ▶ Formen ▶ Auftrags- oder Seriennummer ▶ Aufschmelzfarben ▶ Diffusionsfarben

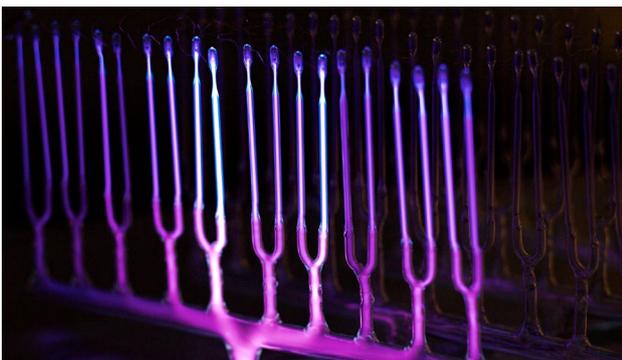


Abbildung 23: Dichtheitsprüfung mittels Hochfrequenzlecksuchgerät an einem Vakuum-Verteilerrechen (Quelle: VDG e. V.)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
c) Glas und Glasapparate für die Übergabe vorbereiten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eingangsreinigung (Kontaminationsbescheinigung beachten) ▶ Endreinigung ▶ Prüfen und Dokumentieren von Spannung mit Spannungsprüfer
d) unterschiedliche Methoden der Nachbehandlung von Glasapparaten und deren Einsatzmöglichkeiten darstellen und bewerten	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Versilbern ▶ Braunbeize ▶ PU-Beschichtung
e) Glasapparate graduieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auslitern, d. h. Volumenbestimmung mit Wasser ▶ Ermitteln durch Gewichtsmessung
f) Glasapparate unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion von Vakuumanlagen sowie Sicherheitsvorschriften evakuieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen einer Dichtigkeitsprüfung vor Evakuierung ▶ Beachten von Implosionsschutz ▶ Einhalten von Druckvorgaben ▶ Sicherstellen der Funktion der Kontrollinstrumente ▶ Einsetzen der Vakuumpumpe entsprechend den Herstellervorgaben ▶ Dokumentieren der Vakuumvorgaben anhand von Anzeigen
9 Messen und Prüfen von Halbzeugen und Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)		
a) Mess- und Prüfmittel unter Berücksichtigung von Aufbau, Funktion und Spezifikationen auswählen und einsetzen	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rachenlehre ▶ Messbügelschraube (analog und digital) ▶ Messschieber (analog und digital) ▶ Prüflehren
b) Rohmaterialien, Halbzeuge und Glasapparate messen und auf Einhaltung der Zeichnungs- und Fertigungsvorgaben sowie der technischen Spezifikationen prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messen: Maßstab, Messschieber, Mikrometer, Taster, festen Lehren und Messkeilen, Winkelmesser ▶ Prüfen: Maß, Form, Volumen, Lage, Toleranzen, Materialstärke
c) Funktionalität von Halbzeugen und Glasapparaten prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der Funktionalität (Dichtigkeit, Durchlässigkeit, Maßgenauigkeit) ▶ Durchführung der Prüfung auch mithilfe von Mess- und Prüfmitteln
d) Zug- und Druckspannung mit optischen Spannungsprüfern feststellen und beurteilen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Polarisationsmessung ▶ optischer Spannungsprüfer
e) Qualität von Rohmaterialien, Halbzeugen und Glasapparaten nach optischen und attributiven Qualitätskriterien prüfen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Robustheit ▶ Glasverteilung ▶ Symmetrie ▶ Radien ▶ Übergänge ▶ Glasmerkmale, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Kratzer • Schlieren
f) Fehler an Rohmaterialien, Halbzeugen und Glasapparaten, deren Ursachen sowie Auswirkungen auf die Verarbeitung feststellen sowie Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen und dokumentieren	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schlieren ▶ Kratzer ▶ Ausbrüche ▶ Fenster in Schliffen ▶ Prüfen von Gewindegängen ▶ Untersuchen der Reparaturen auf Risse und Sprünge ▶ Dokumentieren mit Fotos für Reklamationen

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
g) Mess- und Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abgleichen von Toleranzen mit der Zeichnung ▶ Anwenden von Prüflehren ▶ Vergleichen mit Vorgaben ▶ Ausfüllen von Prüfprotokollen
10 Einsetzen und Warten von Arbeitsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)		
a) Verfahren für Reinigungs- und Wartungsarbeiten auswählen sowie Reinigungs- und Wartungsarbeiten unter Beachtung von Herstellerangaben, technischen Anweisungen und betrieblichen Vorgaben durchführen, dabei Maßnahmen zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit ergreifen	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsetzen von Reinigungsmittel nach Vorgaben ▶ Chemikalien, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Säuren • Laugen ▶ Lösungsmittel ▶ effizienter Umgang mit Wasser ▶ Prüfen von Prozesswasser (ph-Wert-Messung) ▶ Kontrollieren von Kühlwasser (ph-Wert-Messung) ▶ Entsorgen von Reinigungsmittel bei Verschmutzung (fachgerecht) ▶ sach- und fachgemäße Entsorgung leerer Behälter ▶ Ausfüllen von Dokumentationen
b) Ergebnisse von Reinigungs- und Wartungsarbeiten kontrollieren, bewerten und nach betrieblichen Vorgaben dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dosieren von Konzentrationen der Kühlschmierstoffe nach Angaben ▶ Einhalten und Pflegen von Schmierplänen ▶ Entsorgen verunreinigter Reinigungsmittel nach Umweltschutzrichtlinien (Lappen, Tücher und Bürsten) ▶ Ausfüllen der Dokumentation
c) Störungen an Werkzeugen, Geräten, Maschinen und Anlagen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informieren des/der Vorgesetzten und ggf. der Fachkraft ▶ Abschalten oder Nicht-in-Betrieb-Nehmen nicht ordnungsgemäßer Maschinen und Anlagen – ggf. gegen Einschalten sichern (vom Netz trennen) ▶ Informieren des Wartungsdienstes oder Servicetechnikers
d) persönliche Schutzausrüstung einsetzen sowie Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, insbesondere im Umgang mit Brennern und Abluft, ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ UV-Schutz, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Visier • Schutzcreme • Brille ▶ Hitzeschutz ▶ Einschalten der Abluftanlage bzw. für Luftwechsel sorgen ▶ Einsetzen von Gassparern ▶ Prüfen, ob Schläuche und Verschraubungen dicht sind

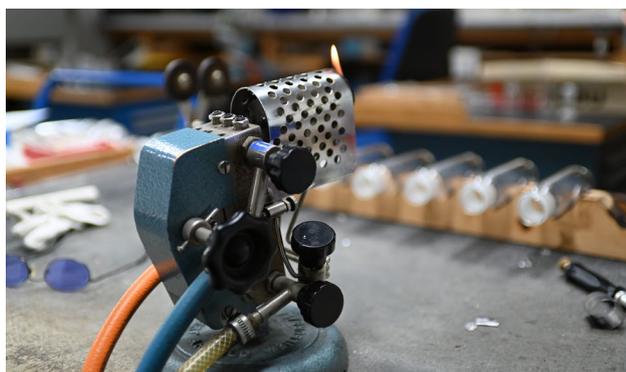


Abbildung 24: Brenner (Quelle: Sven Lammek)

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
e) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsweise auftragsbezogen sowie unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten vorbereiten, bedienen und steuern	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anschließen und Einstellen der Handbrenner ▶ Anschließen und Einstellen der Tischbrenner ▶ Anschließen und Einstellen der Maschinenbrenner ▶ Einsetzen von Gassparern ▶ Achten auf Verschleiß bei Kohle und Graphitformen ▶ Kühlen der Werkzeuge und Brenner bei Bedarf ▶ Anpassen des Materialzuschnitts auf Bedarf
11 Instandsetzen und Ändern von Halbzeugen und Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)		
a) Instandsetzungs- und Änderungsaufträge von Kunden und Kundinnen nach betrieblichen Vorgaben entgegennehmen	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einfordern der Dekontaminationserklärung von Kunden und Kundinnen ▶ Erweitern von Aufbewahrungsapparaturen ▶ Erweitern von Flanschdeckeln ▶ Erweitern von Flaschen ▶ Umarbeiten von Bestandsapparaturen ▶ Reparaturen von Standardapparaturen ▶ Reparaturen unter den UVV-Vorschriften für die Anwender/-innen, z. B. Verschraubung anstelle von Glasolive
b) Zustand von Halbzeugen und Glasapparaten analysieren und Schäden identifizieren	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schlieren ▶ Kratzer ▶ Ausbrüche ▶ Fenster in Schliffen ▶ Prüfen der Gewindegänge ▶ Prüfen auf Risse und Sprünge bei Reparaturen ▶ Fotos für Reklamationen
c) Halbzeuge und Glasapparate für die Instandsetzung und Änderung vorbereiten	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der Dekontaminationserklärung ▶ Eingangsreinigung nach Anforderung ▶ Prüfen, ob Instandsetzung sinnvoll und möglich ist ▶ Tempern
d) Maßnahmen sowie Materialien, Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen zur Instandsetzung und Änderung auswählen	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der Maschinenverfügbarkeit und Kapazitäten ▶ Prüfen des Materialbestands – ggf. Bestellen von Material ▶ Auswählen von Werkzeugen und Haltern bzw. Hilfsmitteln
e) Halbzeuge und Glasapparate instandsetzen und ändern	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der Dekontaminationserklärung ▶ Eingangsreinigung nach Anforderung ▶ Analysieren der Defekte ▶ Absprechen von Änderungswünschen mit Kunden und Kundinnen ▶ Prüfen, ob die Umsetzung machbar ist
f) Ergebnisse durchgeführter Instandsetzungs- und Änderungsmaßnahmen überprüfen und dokumentieren	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der Gesprächsnotiz oder des Auftrags ▶ Abgleichen der Skizzen oder Zeichnungen mit Änderungen ▶ Anfertigen von Fotos zu Änderung oder Instandsetzung ▶ Dokumentieren des Materialverbrauchs, um Abrechnung zu vereinfachen ▶ Archivieren von Zeichnungen, Skizzen und Fotos ▶ Einholen von Kundenresonanz

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richt- werte*	Erläuterungen
g) Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit bei der Durchführung von Instandsetzungsarbeiten ergreifen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden der PSA ▶ Lesen der Dekontaminationserklärung und Einleiten von Maßnahmen ▶ Auffangen oder Nachbehandeln von Reinigungsabwasser ▶ Prüfen und Einsetzen von Verpackungsmaterial hinsichtlich Wiederverwendbarkeit ▶ Vermeiden unnötiger Frachten
12 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)		
a) Bedeutung der Qualitätssicherung für die Planung, Durchführung und Verbesserung von Herstellungsprozessen erläutern	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigen der Kapazitätsplanung ▶ Sicherstellen der Kundenzufriedenheit ▶ Minimieren/Vermeiden von Ausschuss ▶ Optimieren des Zeitmanagements ▶ Kostenminimierung und marktgerechte Preisfindung
b) betriebliches Qualitätssicherungssystem auf allen Bearbeitungsstufen anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ arbeitsplatzrelevante QM-Schnittstellen ▶ Arbeitsanweisungen ▶ Richt- und Grenzwerte
c) Arbeitsergebnisse kontinuierlich kontrollieren und bewerten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ selbstständiges Durchführen der Maßkontrolle ▶ Auswerten von Prüfprotokollen ▶ bei Abweichungen Ergreifen von Maßnahmen
d) Arbeitsergebnisse dokumentieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dokumentationen zur Sicherung der Qualität ▶ Ablaufdokumentationen und Ablaufprotokolle
e) qualitätssichernde Maßnahmen zur Vorbeugung und Korrektur einleiten und durchführen	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lesen und Verstehen von Zeichnungen vor Arbeitsbeginn ▶ Durchführen und Dokumentieren der Maßkontrolle im Fertigungsprozess ▶ Absprechen von Abweichungen zur Qualitätssicherung mit Vorgesetzten ▶ Dokumentieren von Änderungen in Zeichnungen ▶ Dokumentieren der Fertigungsprozesse, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Zuschnitt • Fertigungstechniken
f) Qualitätsmängel und deren Ursachen identifizieren sowie zu deren Beseitigung beitragen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen von Fehlern ▶ Analysieren der Ursachen für Ausschuss oder Bruch ▶ Anpassen oder Ändern der Fertigungstechniken und Abläufe, z. B. Optimieren der Hilfsmittel oder Werkzeuge ▶ Ursache und Wirkung ▶ Erfassen und Vermeiden von Fehlern durch Fertigungsdokumentation
g) Möglichkeiten zur Verbesserung von Arbeitsabläufen und -ergebnissen identifizieren und Arbeitsabläufe optimieren		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anpassen der Reihenfolge von Arbeitsschritten ▶ Dokumentieren optimierter Prozesse

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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	Erläuterungen
1 Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 5 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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	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 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern 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 Arbeitnehmervertreterinnen und Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern ▶ 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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	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 (§ 5 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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	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 Sammelpunkte ▶ Evakuierungsmaßnahmen und Evakuierungshelfer/-innen ▶ Dokumentation ▶ Meldepflicht von Unfällen ▶ Durchgangsarztverfahren

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	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 Sammelpätze ▶ automatische Löscheinrichtungen ▶ Einsatzbereiche, Wirkungsweise und Standorte von Löschmitteln
3 Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 5 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"> • Gerätelaufzeiten • 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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	Erläuterungen
d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen	während der gesamten Ausbildung	<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 betriebspezifischer Abfälle ▶ Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung
e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln		<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 (§ 5 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

Berufsbildposition/ Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte	Erläuterungen
d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Merkmale und Ursachen ▶ Analyse von Kommunikationsstörungen ▶ Präventions- und Lösungsstrategien ▶ Kompromiss, Konsens und Kooperation
e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

2.2 Zeitliche Richtwerte und Zuordnung

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 die Zwischenprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte 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.



Abbildung 25: Reduzierung der UV- und Infrarotbelastung für das Gesicht durch Schutzscheibe (Quelle: VDG e. V.)

^{2,3} Vgl. hierzu die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen.

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten			
Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen/ Teil des Ausbildungsberufsbildes	zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Herstellen von Skizzen und Fertigungszeichnungen	2	2
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen	3	2
3	Trennen von Glaserzeugnissen	2	
4	manuelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken	12	11
5	maschinelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken	12	11
6	Kaltbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken	4	5
7	Herstellen von Glasapparaten	34	34
8	Nachbehandeln von Glasapparaten	3	3
9	Messen und Prüfen von Halbzeugen und Glasapparaten	2	2
10	Einsetzen und Warten von Arbeitsmitteln	2	2
11	Instandsetzen und Ändern von Halbzeugen und Glasapparaten		4
12	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	2	2
Wochen insgesamt:		78	78

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten			
Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen/ Teil des Ausbildungsberufsbildes	zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
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		

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, 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, 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. Die Form des Ausbildungsnachweises wird im Ausbildungsvertrag festgehalten.

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.



Die Vorlage eines von Ausbildenden und Auszubildenden unterzeichneten Ausbildungsnachweises ist gemäß § 43 Absatz 1 Nummer 2 des Berufsbildungsgesetzes Zulassungsvoraussetzung zur Abschlussprüfung.

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

Seit Oktober 2017 kann der Ausbildungsnachweis elektronisch erstellt werden. Viele Auszubildende führen ihn bereits in einem Textverarbeitungsprogramm am Computer. Dieser am PC geschriebene Ausbildungsnachweis ist genau genommen analog: Am Ende der Ausbildungszeit muss der Ausbildungsnachweis ausgedruckt und handschriftlich unterzeichnet werden.

! Ob der Ausbildungsnachweis schriftlich oder elektronisch geführt wird, muss zu Beginn der Ausbildung im Ausbildungsvertrag vermerkt werden (§ 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 10 i. V. m. § 13 Nr. 7 BBiG).

Der elektronische Ausbildungsnachweis wird mittels einer speziellen Software geführt und bringt viele praktische Neuerungen mit sich. So ist hier z. B. eine elektronische Signatur möglich; der Ausbildungsnachweis wird dem Prüfungsausschuss elektronisch übermittelt – das Ausdrucken der Dateien wird also überflüssig.

Ausbildende 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 Auszubildenden einen guten Überblick über die einzelnen Einsatzbereiche ihrer Auszubildenden.

Verknüpfung zum Ausbildungsrahmenplan

Mit einem elektronischen Ausbildungsnachweis können Auszubildende und Auszubildende 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 Auszubildende 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 entgegensteuert werden. Ist ein Ausbildungsbereich zu kurz gekommen, können Auszubildende 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 wesentlich unter einem anderen Lernziel eingeordnet haben.

2.5 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung

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.

In den vielfältigen Tätigkeitsfeldern der verschiedenen Ausbildungsberufe stehen dabei ganz unterschiedliche Talente, Begabungen und Kernkompetenzen im Mittelpunkt, die von den Auszubildenden mitgebracht und erworben werden müssen. Im Glasapparatebau erfordert das vor allem die Besonderheit einer erhöhten Aufmerksamkeit: Bei der Heißverarbeitung wird das Verhalten des heißen Glases von sehr vielen Faktoren gleichzeitig beeinflusst (z. B. Fliehkraft, Schwerkraft, Wärmeverteilung des Glases und der Flamme, Blaslufte), sodass Arbeitsabläufe nicht rein auf der rationalen Ebene gesteuert werden können. Es ist viel Gefühl und Intuition erforderlich und entsprechend haben viele Glasbläser/-innen hier auch ihre Stärken. Logisch-rationale Aspekte haben in technischen Berufen wie dem Glasapparatebau natürlich einen hohen Stellenwert. Daher sind Auszubildende besonders gefordert, beide Bereiche in Einklang zu bringen und zu fördern.

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.

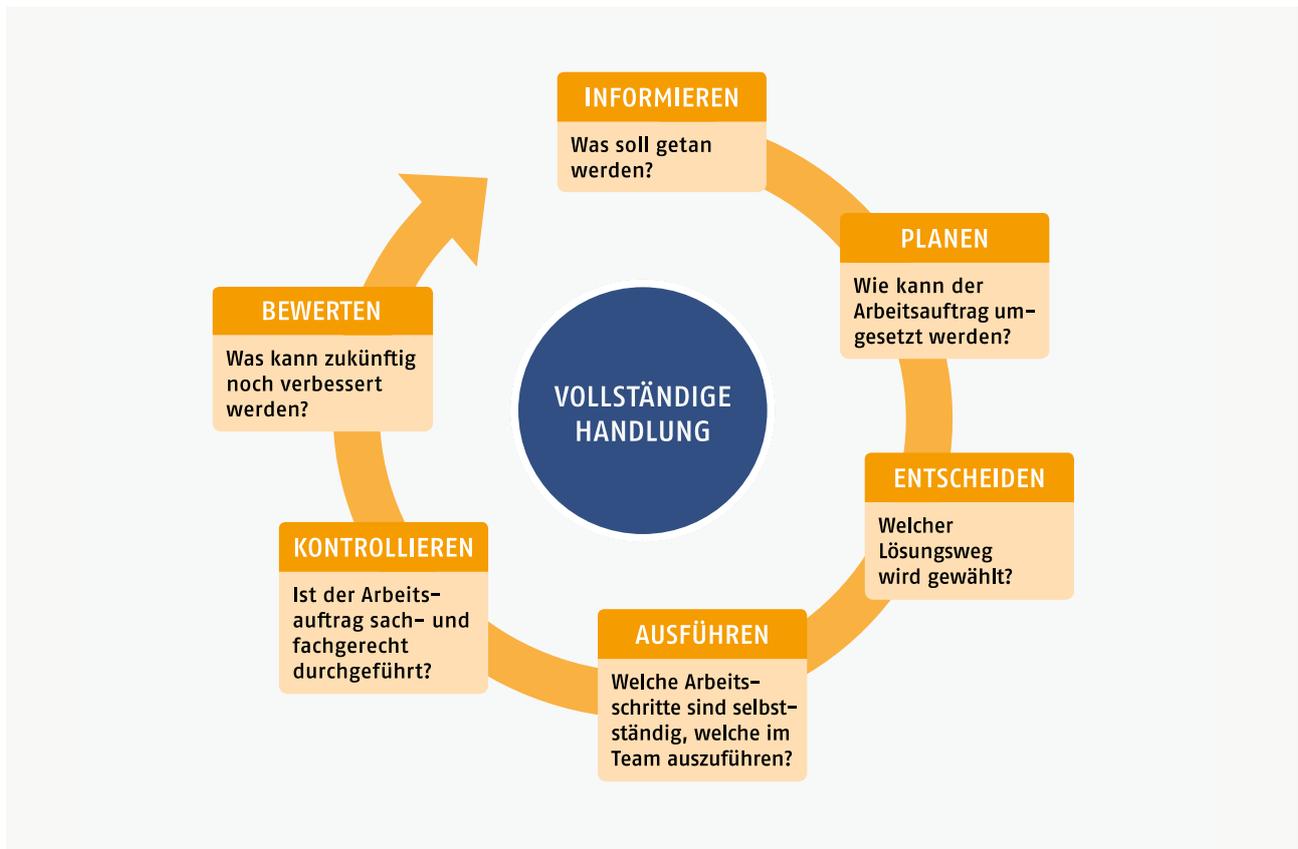


Abbildung 26: Modell der vollständigen Handlung (Quelle: BIBB)

- ▶ 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 Fachge-

spräch 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.

2.5.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden

Mit der Vermittlung der Inhalte des neuen Ausbildungsberufs werden Ausbilder/-innen didaktisch und methodisch 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 Ver-

antwortung zu übernehmen und selbstständig zu lernen und zu handeln. Dazu sind aktive, situationsbezogene Ausbildungsmethoden (Lehr- und Lernmethoden) erforderlich, die Wissen nicht einfach mit dem Ziel einer „Eins-zu-eins-Reproduktion“ vermitteln, sondern eine selbstgesteuerte Aneignung ermöglichen. Ausbildungsmethoden sind das Werkzeug von Ausbilderinnen und Ausbildern. 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 Ausbildungsmethoden 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 Auszubildende?
- ▶ Welche Vor- und Nachteile hat die jeweilige Ausbildungsmethode?

Im Folgenden wird eine Auswahl an Ausbildungsmethoden, die sich für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten im Betrieb eignen, vorgestellt:

Digitale Medien

„Ob Computer, Smartphone, Tablet oder Virtual-Reality-Brille – die Einsatzmöglichkeiten für digitale Medien in der beruflichen Bildung sind vielfältig. Doch nicht nur Lernen mit digitalen Medien ist wichtig, genauso entscheidend ist, die Medien selbst als Gegenstand des Lernens zu verstehen, um verantwortungsvoll mit ihnen umgehen zu können. In diesem Zusammenhang ist eine umfassende Medienkompetenz Grundvoraussetzung für Lehrpersonal und auch für die Lernenden selbst.“
(Quelle: BMBF-Flyer „Lernen und Beruf digital verbinden“)

Digitale Medien stellen die Brücke dar, mit der die enge Wechselbeziehung zwischen Ausbildung, wissensintensiver Facharbeit und fortschreitender Technologieentwicklung in einen Zusammenhang gebracht werden kann. Sie unterstützen Lernprozesse in komplexen, sich kontinuierlich wandelnden Arbeitsumgebungen, die ihrerseits in hohem Maße durch die Informationstechnik (IT) geprägt sind. Sie können der selbstgesteuerten Informationsgewinnung dienen, die Kommunikation und den unmittelbaren Erfahrungsaustausch unterstützen, unmittelbar benötigtes Fachwissen über den netzgestützten Zugriff auf Informationen ermöglichen und damit das Lernen im Prozess der Arbeit begleiten. Diese vielfältigen Möglichkeiten bringen auch neue Herausforderungen für das Bildungspersonal mit sich, die einerseits darin liegen, selbst auf dem neuesten Stand zu bleiben, und andererseits darin, sinnvolle Möglichkeiten für die Ausbildung und die Auszubildenden auszuwählen, zu gestalten und zu begleiten.

Digitale Medien sind in diesem skizzierten Rahmen explizit als Teil eines umfangreichen Bildungs- und Managementkonzeptes zu verstehen. Auszubildende, Bildungspersonal und ausgebildete Fachkräfte können heute mobil miteinander interagieren, elektronische Portfolios sind in der Lage, Ausbildungsverläufe, berufliche Karrierewege und Kompetenzentwicklungen kontinuierlich zu dokumentieren. Über gemeinsam gewährte Zugriffsrechte auf ihre elektronischen Berichtshefte können Auszubildende z. B. mit dem betrieblichen und berufsschulischen Bildungspersonal gemeinsam den Ausbildungsverlauf planen, begleiten, steuern und gezielt individuelle betriebliche Karrierewege fördern. Erfahrungswissen kann in Echtzeit ausgetauscht und dokumentiert werden.

Gruppen-Experten-Rallye

Bei dieser Methode agieren die Auszubildenden/Lernenden gleichzeitig auch als Auszubildende/Lehrende. Es werden Stamm- und Expertengruppen gebildet, wobei die Lernenden sich erst eigenverantwortlich und selbstständig in Gruppenarbeit exemplarisch Wissen über einen Teil des zu bearbeitenden Themas erarbeiten, welches sie dann in einer nächsten Phase ihren Mitlernenden in den Stammgruppen vermitteln. Alle erarbeiten sich so ein gemeinsames Wissen, zu dem jede/jeder einen Beitrag leistet, sodass eine positive gegenseitige Abhängigkeit (Interdependenz) entsteht, wobei alle Beiträge wichtig sind. Wesentlich an der Methode ist, dass jede/jeder Lernende aktiv (d. h. in einer Phase auch zur Lehrerin/zum Lehrer) wird. Ein Test schließt als Kontrolle das Verfahren ab und überprüft die Wirksamkeit. Die Methode wird auch Gruppenpuzzle genannt.

Juniorfirma

Eine Juniorfirma ist eine zeitlich begrenzte, reale Abteilung innerhalb eines Unternehmens und hat den Vorteil, dass sie das wirkliche Betriebsgeschehen nicht belastet. Die Auszubildenden führen die Juniorfirma selbstständig und in eigener Verantwortung mit umfassenden Aufgabenstellungen, wie sie auch im wirklichen Unternehmen zu beobachten sind. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu anderen Ausbildungsmethoden ist, dass die Juniorfirma auf Gewinn angelegt ist und ggf. die Ausbildungskosten senkt.

Ausbilder/-innen treten im Rahmen der Juniorfirma üblicherweise in einer zurückhaltenden, moderierenden Rolle auf. Alle Tätigkeiten wie Planen, Informieren, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Auswerten sollten möglichst auf die Auszubildenden übertragen werden.

Die Juniorfirma stellt eine „Learning by Doing“-Methode dar. Sie fördert u. a. fachliche Qualifikationen, Kreativität, Eigenverantwortlichkeit, Teamgeist und soziale Kompetenz der Auszubildenden.

Lerninseln

Lerninseln sind kleine Ausbildungswerkstätten innerhalb eines Unternehmens, in denen die Auszubildenden während der Arbeit qualifiziert werden. Unter der Anleitung der Ausbilder/-innen werden Arbeitsaufgaben, die auch im normalen Arbeitsprozess behandelt werden, in Gruppenarbeit selbstständig bearbeitet. Allerdings ist in der Lerninsel mehr Zeit vorhanden, um die betrieblichen Arbeiten pädagogisch aufbereitet und strukturiert durchzuführen. Das Lernen begleitet die Arbeit, sodass berufliches Arbeiten und Lernen in einer Wechselbeziehung stehen. Lerninseln sollen die Handlungsfähigkeit und Persönlichkeitsentwicklung der Lernenden fördern. Sie stellen eine Lernform in der betrieblichen Wirklichkeit dar, in der Auszubildende und langjährig täti-

ge Mitarbeiter/-innen gemeinsam lernen und arbeiten. Ihre Zusammenarbeit ist durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess gekennzeichnet, da dem Lerninselteam sehr daran gelegen ist, die Arbeits- und Lernprozesse innerhalb des Unternehmens ständig zu verbessern und weiterzuentwickeln. Lerninseln eignen sich sehr gut, um handlungs- und prozessorientiert auszubilden.

Leittexte

Bei der Leittextmethode werden komplexe Ausbildungsinhalte textgestützt und -gesteuert bearbeitet. Dabei wird oft das Modell der vollständigen Handlung zugrunde gelegt.

Die Lernenden arbeiten sich selbstständig in Kleingruppen von drei bis fünf Personen in eine Aufgabe oder ein Problem ein. Dazu erhalten sie Unterlagen mit Leitfragen und Leittexten und/oder Quellenhinweisen, die sich mit der Thematik befassen, wobei die Leitfragen als Orientierungshilfe beim Bearbeiten der Leittexte dienen. Anschließend erfolgt die praktische oder theoretische Umsetzung.

Diese Methode ist für die Lehrenden bei der Ersterstellung mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, da vor Beginn die Informationen dem Kenntnisstand der Lernenden entsprechend aufgearbeitet werden müssen. Von den Lernenden verlangt die Methode einen hohen Grad an Eigeninitiative und Selbstständigkeit und trainiert neben der Fach- und Methodenkompetenz auch die Sozialkompetenz.

Projektarbeit

Projektarbeit ist das selbstständige Bearbeiten einer Aufgabe oder eines Problems durch eine Gruppe – von der Planung über die Durchführung bis zur Präsentation des Ergebnisses. Projektarbeit ist eine Methode demokratischen und handlungsorientierten Lernens, bei der sich Lernende zur Bearbeitung einer Aufgabe oder eines Problems zusammenfinden, um in größtmöglicher Eigenverantwortung immer auch handelnd-lernend tätig zu sein.

Ein Team von Auszubildenden bearbeitet eine berufstypische Aufgabenstellung, z. B. die Entwicklung eines Produktes, die Organisation einer Veranstaltung oder die Verbesserung einer Dienstleistung. Gemäß der Aufgabenstellung ist ein Produkt zu entwickeln; alle für die Realisierung nötigen Arbeitsschritte sind selbstständig zu planen, auszuführen und zu dokumentieren.

Ausbilder/-innen führen in ihrer Rolle als Moderatorinnen und Moderatoren in das Projekt ein, organisieren den Prozess und bewerten das Ergebnis mit den Auszubildenden. Neben fachbezogenem Wissen eignen sich die Auszubildenden Schlüsselqualifikationen an. Sie lernen komplexe Aufgaben und Situationen kennen, entwickeln die Fähigkeit zur Selbstorganisation und Selbstreflexion und erwerben methodische und soziale Kompetenzen während der unterschiedlichen Projektphasen. Die Projektmethode bietet mehr Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum, setzt aber auch mehr Vorkenntnisse der Auszubildenden voraus.

Rollenspiele

Stehen soziale Interaktionen, z.B. Kundenberatung, Reklamationsbearbeitung, Verkaufsgespräch oder Konfliktgespräch, im Vordergrund des Lernprozesses, sind Rollenspiele eine probate Ausbildungsmethode. Ausbildungssituationen werden simuliert und können von den Auszubildenden „eingeübt“ werden. Hierbei können insbesondere Wahrnehmung, Empathie, Flexibilität, Offenheit, Kooperations-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit entwickelt werden. Außerdem werden durch Rollenspiele vor allem Selbst- und Fremdbeobachtungsfähigkeiten geschult. Die Ausbilder/-innen übernehmen in der Regel die Rolle der Moderatorinnen und Moderatoren und weisen in das Rollenspiel ein.

Vier-Stufen-Methode der Arbeitsunterweisung

Diese nach wie vor häufig angewandte Methode basiert auf dem Prinzip des Vormachens, Nachmachens, Einübens und der Reflexion/des Feedbacks unter Anleitung der Ausbilder/-innen. Mit ihr lassen sich psychomotorische Lernziele vor allem im Bereich der Grundfertigkeiten erarbeiten.

Weitere Informationen:

- Methodenpool Uni Köln
[<http://methodenpool.uni-koeln.de>]
- Forum für AusbilderInnen
[<https://www.foraus.de>]
- BMBF-Förderprogramm
[<https://www.qualifizierungdigital.de>]
- Medien- und IT-Kompetenz für Ausbildungspersonal (MIKA)
[<https://www.foraus.de/de/themen/medien-und-it-kompetenz-fuer-ausbildungspersonal-mika-119648.php>]

2.5.3 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 bestimmte Ausbilderin bzw. ein von ihr bestimmter Ausbilder die erforderliche Ausbildungseignung erworben?
Ausbildungsplätze	▶ Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
Ausbilder und Ausbilderinnen	▶ Sind neben den verantwortlichen Ausbildern und Ausbilderinnen ausreichend Fachkräfte in den einzelnen Ausbildungsstellen 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 Ausbildungsstellen und –bereiche vorhanden? Kann oder muss auf zusätzliche Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (überbetriebliche Ausbildungsstellen, 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	▶ 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	▶ Eingangsbestätigung nach Eingang der Bewerbungen versenden?
Vorstellungsgespräch	▶ Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerberinnen und Bewerbern 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	▶ Ist der Ausbildungsvertrag formuliert und von der ausbildenden Person und den Auszubildenden (ggf. gesetzl. 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	▶ Sind die ersten Tage strukturiert und geplant?
Zuständige Mitarbeiter/-innen	▶ Sind alle zuständigen Mitarbeiter/-innen informiert, dass neue Auszubildende in den Betrieb kommen?
Aktionen, Räumlichkeiten	▶ 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	▶ Welche Rechte und Pflichten ergeben sich für Auszubildende wie für Ausbilder/-innen und Betrieb aus dem Ausbildungsvertrag?
Unterlagen	▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor?
Anwesenheit/Abwesenheit	▶ Was ist im Verhinderungs- und Krankheitsfall zu beachten? ▶ Wurden die betrieblichen Urlaubsregelungen erläutert?
Probezeit	▶ Wurde die Bedeutung der Probezeit erläutert?
Finanzielle Leistungen	▶ Wurde die Ausbildungsvergütung und ggf. betriebliche Zusatzleistungen erläutert?
Arbeitssicherheit	▶ 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	▶ Welche speziellen Arbeitsmittel stehen für die Ausbildung zu Verfügung?
Arbeitszeit	▶ Welche Arbeitszeitregelungen gelten für die Auszubildenden?
Betrieblicher Ausbildungsplan	▶ Wurde der betriebliche Ausbildungsplan erläutert?
Ausbildungsnachweis	▶ Wie sind die schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise zu führen (Form, zeitliche Abschnitte: Woche, Monat)? ▶ Wurde die Bedeutung der Ausbildungsnachweise für die Prüfungszulassung erläutert?
Berufsschule	▶ Welche Berufsschule ist zuständig? ▶ Wo liegt sie und wie kommt man dorthin?
Prüfungen	▶ Wurde die Prüfungsform erklärt und auf die Prüfungszeitpunkte hingewiesen?

Platz für eigene Notizen

Pflichten des ausbildenden Betriebes bzw. der Auszubildenden

Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	▶ Vermittlung von sämtlichen im Ausbildungsrahmenplan vorgeschriebenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten
Wer bildet aus?	▶ Selbst ausbilden oder eine/einen persönlich und fachlich geeignete/geeigneten 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)
Freistellen der Auszubildenden	▶ Freistellen für Berufsschule, angeordnete überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen sowie für Prüfungen
Ausbildungsvergütung	▶ Zahlen einer Ausbildungsvergütung, Beachten der 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

2.6 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Der 2012 ins Leben gerufene Rat für Nachhaltige Entwicklung definiert sie folgendermaßen: „Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.“

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Gemeint ist eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt: Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder in anderen Erdteilen? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze oder welche und wie viel Energie ich verbrauche? Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht? Bildung für nachhaltige Entwicklung ermöglicht es jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Quelle: BNE-Portal [<https://www.bne-portal.de>]

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag

Eine nachhaltige Entwicklung ist nur dann möglich, wenn sich viele Menschen auf diese Leitidee als Handlungsmaxime einlassen, sie mittragen und umsetzen helfen. Dafür Wissen und Motivation zu vermitteln, ist die Aufgabe einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Auch die Berufsausbildung kann ihren Beitrag dazu leisten, steht sie doch in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem beruflichen Handeln in der gesamten Wertschöpfungskette. In kaum einem anderen Bildungsbereich 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 Menschen auf allen Ebenen zu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, effizient mit Ressourcen umzugehen und nachhaltig zu wirtschaften sowie die Globalisierung gerecht und sozial verträglich zu gestalten. Dazu müssen Personen in die Lage versetzt werden, sich die ökologischen, sozialen und ökonomischen Bezüge ihres Handelns und sich daraus ergebende Spannungsfelder deutlich zu machen und abzuwägen.

Nachhaltige Entwicklung erweitert die beruflichen Fähigkeiten

Nachhaltige Entwicklung bietet auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und Modernisierung der Berufsausbildung – sie muss in nachvollziehbaren praktischen Beispielen veranschaulicht werden.

Nachhaltige Entwicklung zielt auf 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 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

Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung geht über das Instruktionslernen hinaus und muss Rahmenbedingungen schaffen, die den notwendigen Kompetenzerwerb fördern. Hierzu gehört es auch, Lernsituationen zu gestalten, die mit Widersprüchen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen konfrontieren und Anreize schaffen, Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu treffen bzw. vorzubereiten.

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 nachhaltiger gestaltet werden?
- ▶ Welche Materialien und Energien werden in Arbeitsprozessen und den daraus folgenden Anwendungen verwendet?

- ▶ Wie können diese effizient und naturverträglich 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?

Weitere Informationen:

- Nachhaltigkeit in der Berufsbildung (BIBB)
[<https://www.bibb.de/de/709.php>]
- Lexikon der Nachhaltigkeit der Aachener Stiftung Kathy Beys
[<https://www.nachhaltigkeit.info>]



Abbildung 27: PSA bei Arbeiten mit Flusssäure (Quelle: M. Nitzsche)

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 [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf] der Kultusministerkonferenz (KMK) über die Berufsschule von 1991 und der Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1979/1979_06_01-Abschluss-Berufsschule.pdf] 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 (Handreichung der Kultusministerkonferenz, Berlin 2021 [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf]).

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.

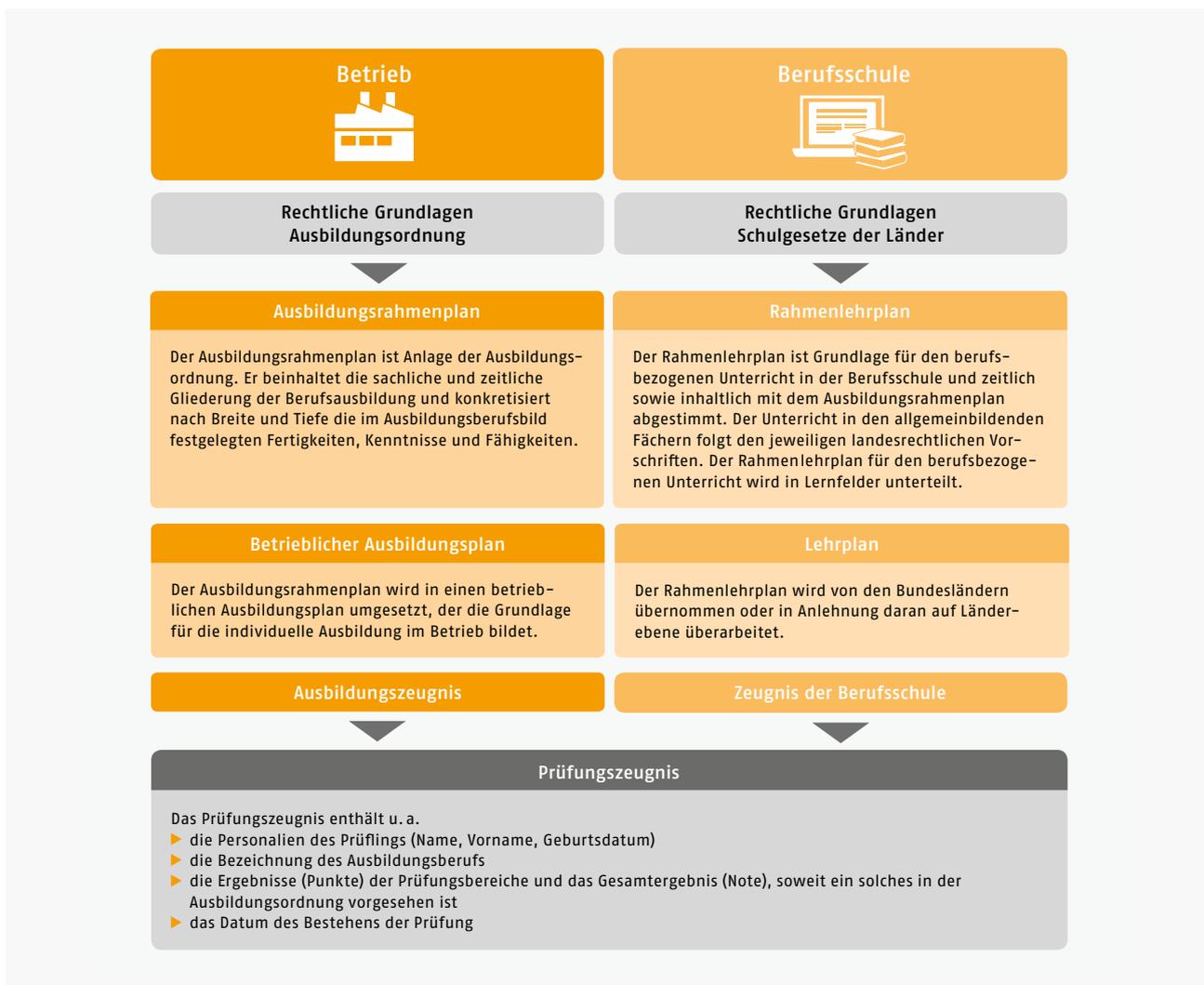


Abbildung 28: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

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.

„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 Ausbildungsverlauf hinweg didaktisch so strukturiert, dass eine Kompetenzentwicklung spiralcurricular erfolgen kann.⁴⁴

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.⁵ 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.

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 die Ausbilder/-innen und Lehrer/-innen z. B. durch Betriebsbesuche, Hospitationen oder Arbeitskreise erwerben.

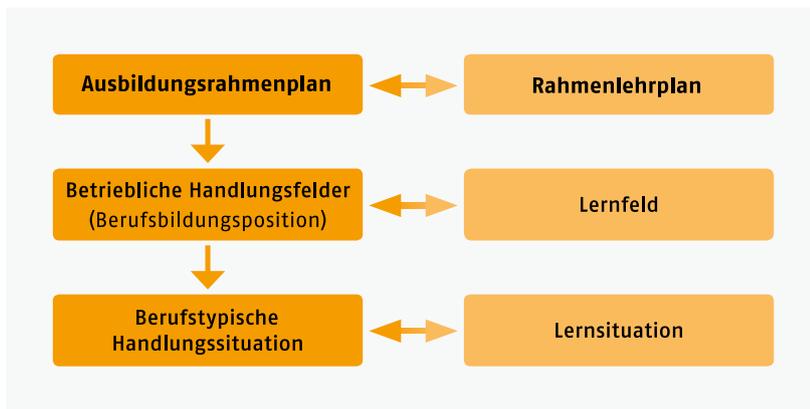


Abbildung 29: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

4 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]
 5 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 didaktischen Jahresplanung Arbeitshilfen zur Verfügung, die bekanntesten sind die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen.^{6,7} Kern der didaktischen Jahresplanung sind die **Lernsituationen**. Sie gliedern und gestalten die Lernfelder für den schulischen Lernprozess aus, stellen also kleinere 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. Der didaktische Jahresplan listet alle Lernsituationen in dem jeweiligen Bildungsgang auf und dokumentiert alle Kompetenzdimensionen, die Methoden, Sozialformen, Verknüpfungen, Verantwortlichkeiten sowie die Bezüge zu den allgemeinbildenden Unterrichtsfächern.

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 Rahmenlehrausschuss 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.

3.2 Rahmenlehrplan

3.2.1 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin vom 15.05.2023 (BGBl. 2023 I Nr.129 vom 17.05.2023) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Glasapparatebauer/Glasapparatebauerinnen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.10.1981) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „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/glasa23] sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Glasapparatebauer und Glasapparatebauerinnen

- ▶ arbeiten und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich sowie interdisziplinär mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen,
- ▶ kommunizieren in der Berufs- und Fachsprache mit internen sowie externen Kunden und
- ▶ Kundinnen,
- ▶ arbeiten teamorientiert und wenden aktuelle Kommunikationsmittel, auch im virtuellen Raum, an,
- ▶ berücksichtigen die mit der Digitalisierung der Arbeit verbundenen Vorschriften zum Datenschutz
- ▶ und zur Datensicherheit,
- ▶ nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen,
- ▶ zur Bearbeitung von Aufträgen, zur Dokumentation und zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und
- ▶ leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den betrieblichen Handlungsfeldern und den damit verbundenen Arbeits- und Geschäftsprozessen. Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses und stellen den Mindestumfang dar. Inhalte sind in Kursivschrift nur dann aufgeführt, wenn die in den Zielformulierungen beschriebenen Kompetenzen konkretisiert oder eingeschränkt werden sollen.

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 in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen. Das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung haben einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

6 Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Abteilung Berufliche Schulen, Didaktische Jahresplanung, Kompetenzorientierten Unterricht systematisch planen, München 2012 [https://www.isb2.bayern.de/download/27187/didaktische_jahresplanung.pdf]

7 Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Didaktische Jahresplanung, Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems, Düsseldorf 2017 [https://broschuerenservice.nrw.de/default/shop/Didaktische_Jahresplanung/24]

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 –, der interkulturellen Unterschiede sowie der Inklusion sind in den Lernfeldern berücksichtigt.

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in den Lernfeldern integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb berufsfeldbreiter grundlegender Kompetenzen im Kontext typischer, berufsübergreifender, beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Anforderungen sind in der Gestaltung der Lernsituationen zu berücksichtigen.

Je nach Einsatzgebiet der Auszubildenden sind in den zu gestaltenden Lernsituationen die Glasarten und Dimensionen der zu verarbeitenden Rohgläser anzupassen.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach der Zwischenprüfung. 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 der Zwischenprüfung zu unterrichten.

3.2.2 Übersicht Lernfelder

Glasapparatebauer und Glasapparatebauerin			
Ausbildungs-jahr	Lernfeld Nr.	Lernfeld	Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden
1.	1	Arbeitsabläufe planen und vorbereiten	60
	2	Skizzen auswerten und anfertigen	60
	3	Glasrohlinge trennen	80
	4	Glasrohlinge manuell umformen	80
2.	5	Glasrohlinge und Glashalbzeuge maschinell umformen	80
	6	Technische Zeichnungen erstellen	60
	7	Spannungen bewerten und minimieren	60
	8	Glaskörper mechanisch bearbeiten	80
3.	9	Glasoberflächen chemisch bearbeiten und beschichten	80
	10	Glasgeräte evakuieren und befüllen	80
	11	Glasgeräte und -apparaturen herstellen	120
Insgesamt: 840 Stunden			

► 1. Ausbildungsjahr (Lernfeld 1 bis 4)

Lernfeld 1:

Arbeitsabläufe planen und vorbereiten

Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, ihre Arbeitsabläufe auftragsbezogen zu planen und ihren Arbeitsplatz einzurichten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Arbeitsauftrag hinsichtlich der Art und Menge des erforderlichen Glases sowie der Werk- und Hilfsstoffe. Sie berücksichtigen dabei die innerbetrieblichen Gegebenheiten zu Beschaffung, Lagerung und Transport.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Herstellung (Glasfehler) und die Eigenschaften (Zug-, Druckfestigkeit, Härte, lineare Ausdehnungskoeffizienten, Dichte, Temperaturwechselbeständigkeit) von Glas. Sie verschaffen sich einen Überblick über Strukturunterschiede zwischen kristallinen und amorphen Stoffen. Sie tragen Informationen zu verarbeitenden Glasarten, ihrer Zusammensetzung, ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie Bearbeitungsbesonderheiten zusammen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** anhand von Skizzen die notwendigen Glasrohlinge (Rohr-, Stab- und Flachmaterial) sowie weitere Werk- und Hilfsstoffe **aus**. Sie prüfen die betriebliche Verfügbarkeit der Arbeitsplätze, Materialien, Werkzeuge und Hilfsmittel und entwickeln Arbeitsablaufpläne unter Berücksichtigung der Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz. Für die Lagerung der Glaswerkstoffe, Werkzeuge und Hilfsmittel erstellen sie eine Übersicht über die jeweiligen Besonderheiten, Verpackungsmöglichkeiten und Transportbedingungen und -vorschriften. Im Team diskutieren sie die Umsetzbarkeit und Effizienz der erstellten Pläne und verbessern diese.

Die Schülerinnen und Schüler **richten** ihren Arbeitsplatz **ein**. Sie berücksichtigen die innerbetrieblichen Kommunikationswege und verwenden dabei auch eine Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** und **reflektieren** die Umsetzbarkeit des geplanten Gesamtablaufs, ermitteln Fehlerquellen und schlagen Lösungsmöglichkeiten vor. Sie dokumentieren diese im Sinne des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und der innerbetrieblichen Qualitätssicherung.

Lernfeld 2:

Handskizzen auswerten und anfertigen

Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Handskizzen von Glasapparaten auszuwerten und anzufertigen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Auftrag von Kunden und Kundinnen sowie dazugehörige Handskizzen, technische Zeichnungen und Bilder in Hinblick auf die zugehörigen Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und Arbeitsprozesse.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Bedeutung von Handskizzen, technischen Zeichnungen, Mustern und Beschreibungen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** das Erstellen von Handskizzen unter Berücksichtigung von Linienarten und -breiten, Maßstäben, Normschrift, Grundlagen der Bemaßung (Toleranzangaben) und Symmetrieregeln nach aktueller Normung. Sie wählen eine Darstellungsform (Ansicht, Teilschnitt, Halbschnitt, Vollschnitt) zum Erstellen einer fertigungsgerechten Skizze.

Die Schülerinnen und Schüler **skizzieren** ein Werkstück unter Berücksichtigung der gültigen Regeln und Normen. Beim Archivieren mit Hilfe manueller und digitaler Techniken beachten sie den Datenschutz und das Urheberrecht.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Skizzen auf Plausibilität, Umsetzbarkeit und Vollständigkeit. Sie stimmen sich mit den Kunden und Kundinnen bei einem Freigabegespräch auch in einer Fremdsprache ab.

Die Schülerinnen und Schüler **werten** die Handskizzen im Team aus und diskutieren Verbesserungsmöglichkeiten.

Lernfeld 3: Glasrohlinge trennen

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasröhren, -kapillaren und -stäbe unterschiedlicher Durchmesser und Wandstärken sowie Flachglas zu trennen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Handskizzen und technische Zeichnungen hinsichtlich der Art und Menge des erforderlichen Materials.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich auch mit digitalen Medien über die Verfahren, Glasrohlinge unterschiedlicher Form und Materialstärke zu trennen. Sie machen sich mit den grundlegenden physikalischen Vorgängen (Spannungen) und deren Auswirkung auf die Arbeitsabläufe vertraut. Daraus leiten sie die erforderlichen Verfahrensparameter (Maschinendrehzahl, Schnittgeschwindigkeit) ab.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Trennverfahren auch nach ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten **aus**. Sie berechnen den Materialbedarf (gestreckte Länge, Flächenberechnung, Volumenberechnung, Verschnitt) und erstellen eine Materialbedarfsliste. Sie entwickeln einen Arbeitsablaufplan.

Die Schülerinnen und Schüler richten ihren Arbeitsplatz ein. Sie **trennen** Glasröhren, -kapillaren und -stäbe unterschiedlicher Durchmesser und Wandstärken sowie Flachglas durch Anritzen (Glasschneidemesser, Rädchenglasschneider), Brechen, Absprengen (Brenner, Absprengdraht) und Trennen mit der Trennscheibe unter Berücksichtigung der Verfahrensparameter und der Vorschriften für den Arbeits- und Gesundheitsschutz. Verschnitte führen sie dem Recyclingprozess zu.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die geschnittenen Rohlinge auf Verunreinigungen und Beschädigungen. Sie prüfen die Maßhaltigkeit und dokumentieren die Prüfdaten.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** das angewandte Verfahren und ihre Ergebnisse hinsichtlich der erzielten Spezifikationen und diskutieren Verbesserungsmöglichkeiten bezüglich technischer Ausführung, Wirtschaftlichkeit sowie Arbeitsschutz und Nachhaltigkeit

Lernfeld 4: Glasrohlinge manuell umformen

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasrohlinge unter Beachtung der physikalischen und thermischen Eigenschaften manuell umzuformen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Auftrag von Kunden und Kundinnen hinsichtlich Glasart, Dimension und Verwendung des Glasrohlings sowie des Materialbedarfs in Abhängigkeit der zu fertigenden Stückzahl.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Umformungsprozess (gezwungene, freie Formgebung). Sie machen sich mit den verschiedenen thermischen Bearbeitungsmöglichkeiten (biegen, aufblasen, abwinkeln, wickeln, ziehen, verengen, weiten, auftreiben, bördeln, feuerpolieren) vertraut. Sie wählen entsprechend des Auftrages die Verfahrensweise und die Hilfsmittel aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die manuelle Umformung der Glasrohlinge entsprechend der Vorlage (Bemaßung) unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Ökologie (Ablaufplan). Dazu wählen sie das Glas aus, kontrollieren die geforderten Dimensionen und Abmaße (Messtechnik) sowie die Qualität des Glases (optische Anforderungen).

Die Schülerinnen und Schüler richten den Arbeitsplatz ein und **führen** die manuelle Umformung **durch**. Dazu formen sie unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften Rohre oder Stäbe unterschiedlichen Durchmessers in der Flamme um. Sie beurteilen das temperaturabhängige Verhalten von Glas (Viskosität, Wärmeausdehnung, Wärmeleitfähigkeit, Temperaturwechselbeständigkeit) und passen ihre Arbeitsweise der Glasart und den Abmaßen an. Zum Vor- und Nachwärmen auf allen Bearbeitungsstufen verwenden sie einen ausgewählten Brennertyp und eine entsprechende Flammenführung (Tischgebläse, Handbrenner, Drehbank, Flammentemperaturbereiche). Sie führen Restglas entsprechend der Glasart dem Recyclingkreislauf zu.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** das Werkstück hinsichtlich der Anforderungen (Toleranzfelder) mithilfe von Prüfmitteln (Messschieber, Winkelmesser, Gliedmaßstab). Sie dokumentieren ihre Ergebnisse auch digital unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Vorgehensweise anhand des betrieblichen Qualitätsmanagements und entwickeln Verbesserungsmöglichkeiten.

► 2. Ausbildungsjahr (Lernfeld 5 bis 8)

Lernfeld 5:

Glasrohlinge und Glashalbzeuge maschinell umformen

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasrohlinge und Glashalbzeuge unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit maschinell umzuformen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Auftrag von Kunden und Kundinnen mit Blick auf die zu verwendenden Maschinen und Produkte (Rohlinge, Halbzeuge).

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Maschinen (Drehbank, Rotationsblasmaschinen, Festblasmaschine, Medienversorgung), Werkzeuge und Hilfsmittel (Wangenmaterial, Schmier- und Kühlmittel) zur Umformung von Kapillarrohren, Rohren und Stäben verschiedener Durchmesser.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die maschinelle Umformung der Glasrohlinge (Maschineneinsatz, Materialeinsatz) inklusive der Vor- und Nachbearbeitungen (schmieren, rüsten) an den Maschinen und am Glas. Sie erstellen die Arbeitsablaufpläne und richten die Maschinen ein.

Die Schülerinnen und Schüler **formen** das Glas an der Maschine unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften **um** (einseitig und doppelseitig einschmelzen, Glasfilterplatten einschmelzen, ansetzen, biegen, Boden fertigen, zentrieren, abziehen, aufblasen, weiten).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** das umgeformte Glas, dokumentieren Fehler (systematische und zufällige Fehler, Maschinenfehler) und leiten daraus gemeinsam Konsequenzen für die Arbeit an den Maschinen ab.

Sie nutzen die firmenspezifischen Instandhaltungspläne (Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Optimierung) zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit der verwendeten Maschinen und zur kontinuierlichen Qualitätssicherung bei der Herstellung der Glasprodukte. Sie überprüfen die Maschinen aufgrund der Wartungspläne und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und **beurteilen** spezifische Parameter der Maschinen (Energieverbrauch, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Hauptnutzungszeit) und schlagen Verbesserungsmöglichkeiten vor.

Lernfeld 6:

Technische Zeichnungen erstellen

Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, technische Zeichnungen von Glasapparaten analog und digital anzufertigen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag hinsichtlich der Abmaße und der zu verwendenden Materialien und machen den Kunden und die Kundinnen mit dem betrieblichen Angebot und Dienstleistungen vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über norm- und fertigungsgerechte Darstellung der Glaskörper und arbeiten die Wünsche der Kunden und Kundinnen in die analogen und digitalen Zeichnungen ein. Zudem informieren sie sich über die Möglichkeiten der Archivierung von Daten und Dokumenten.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Einrichtung ihres Arbeitsplatzes und ergänzen nach Kundenauftrag die Arbeitsmaterialien und Werkzeuge.

Die Schülerinnen und Schüler **erstellen** eine fertigungsgerechte technische Zeichnung (Ansicht, Schnitt, zwei und dreidimensionale Darstellung). Bei der Anfertigung der technischen Zeichnung beachten sie kundenspezifische Maß-, Form-, und Lage-toleranzen. Abweichend zur Darstellung von maschinenbaulichen Teilen berücksichtigen sie die Grundlagen der Darstellung von Glasapparaten, definieren Oberflächenbehandlungen, stellen Einschmelzscheiben, Ansätze, Bögen, Lichtkanten, Absperr- und Verbindungselemente (Hähne, Glasgewinde, Norm- und Kugelschliffe), Spiralen und individuelle Kundenforderungen normgerecht dar. Sie beachten beim Archivieren mit Hilfe manueller und digitaler Techniken den Datenschutz, das Urheberrecht und die betrieblichen Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die technischen Zeichnungen auf Plausibilität, Umsetzbarkeit und Vollständigkeit. Sie stimmen sich mit den Vorgesetzten sowie den Kunden und Kundinnen in einem Freigabegespräch ab.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihren Arbeitsprozess und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten. Im digitalen Bereich erörtern sie die Vereinfachung der Zeichnungserstellung mittels abrufbarer Kataloge und Datenbanken.

Lernfeld 7:

Spannungen bewerten und minimieren

Zeitrictwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Entstehung und Wirkungen von Spannungen zu erkennen, zu bewerten und zu minimieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren Spannungsquellen**, mit Blick auf die Qualität, die Eigenschaften und den Gebrauchswert von Erzeugnissen sowie die Spannungen im Glas.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Spannungsarten (temporäre und permanente Spannungen, mechanisch und thermisch verursachte Spannungen, beabsichtigte und unbeabsichtigte Spannungen) sowie deren Ursachen und Wirkungen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Spannungen zu identifizieren (Spannungsprüfer, Polarisationsmethode) und diese zu beurteilen. Sie planen mit Hilfe von Entspannungsprogrammen die Minimierung der Spannungen.

Die Schülerinnen und Schüler **fertigen** Glaserzeugnisse mit unterschiedlichen Methoden der Heißbearbeitung (punktuelle Bearbeitung, Fügen unterschiedlicher Gläser und Fügepartner). Sie entspannen Glaserzeugnisse und vergleichen die Wirkung der Entspannungstemperaturen (oberer und unterer Entspannungspunkt) und **ermitteln** die Restspannung in den entspannten Erzeugnissen. Die Schülerinnen und Schüler betrachten die Effektivität von diskontinuierlich und kontinuierlich arbeitenden Entspannungsöfen.

Die Schülerinnen und Schüler **beraten** im Team über mögliche Änderungen der Arbeitsweise. Sie diskutieren verschiedene Methoden der Spannungsminderung und Spannungsvermeidung. Sie dokumentieren die Ergebnisse auch digital und machen diese für spätere Anwendungen verfügbar.

Lernfeld 8:

Glaskörper mechanisch bearbeiten

Zeitrictwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glaskörper durch Schleifen, Polieren, Bohrschleifen und Sandstrahlen zu bearbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Aufträge von Kunden und Kundinnen hinsichtlich der geforderten Kaltbearbeitung von Glaskörpern und der betrieblichen Umsetzbarkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die physikalischen Grundlagen des Schleifens, Polierens, Bohrschleifens und Sandstrahlens von Glas (Härte und Festigkeit) und die Funktion und Wirkungsweise von Maschinen und Anlagen (Schleif- und Bohrmaschinen, Schleif- und Bohrflüssigkeiten, Sandstrahlanlagen).

Die Schülerinnen und Schüler planen die Bearbeitung und **wählen** Verfahren und Bearbeitungsmittel (Schleif- und Poliermittel, Bindung, Schleifkörper, Schleifen mit losem Korn, Schleifen mit gebundenem Korn, Selbstschärfefekt) **aus**. Hierzu diskutieren sie die Vor- und Nachteile der Verfahren und Bearbeitungsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler **wenden** Schleif- und Polierverfahren zur Herstellung von Normschliff-Bauteilen (Normschliffe für lösbare Verbindungsteile, Hähne), Zylinder- und Planschliffen an. Sie integrieren dabei Sandstrahlverfahren zur Herstellung von Labeln und Signets sowie Bohrschleifverfahren für definierte Bohrdurchmesser. Sie richten Maschinen und Anlagen ein und gehen mit Werk- und Hilfsstoffen ressourcenschonend um. Sie beachten die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie zur Entsorgung von Schleifstäuben und Rückständen von Schleifmaschinen und Sandstrahlanlagen.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die maß- und funktionsgerechte Fertigung sowie die optischen und haptischen Eigenschaften der Bohrungen und Schliffe und halten die Ergebnisse, auch in einer Fremdsprache, fest.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die angewandten Verfahren und ihre Ergebnisse und dokumentieren diese. Sie diskutieren Verbesserungsmöglichkeiten bezüglich technischer Ausführung, Wirtschaftlichkeit sowie Arbeits- und Umweltschutz.

► 3. Ausbildungsjahr (Lernfeld 9 bis 11)

Lernfeld 9: Glasoberflächen chemisch bearbeiten und beschichten

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasoberflächen mit Hilfe von Ätz- und Beschichtungsverfahren zu veredeln.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Fertigungsaufträge für geätzte und beschichtete Glasoberflächen unter Auswertung technischer Dokumentationen (Muster, Skizzen, technische Zeichnungen, Datenblätter).

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Ätz- und Beschichtungsverfahren (Mattätzen, Blankätzen, Tiefätzen, Siebdruck, Flachdruck, Runddruck, direkter Druck, indirekter Druck, Digitaldruck, Beizen, Verspiegeln), auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Ätz- und Beschichtungsverfahren unter Berücksichtigung des Fertigungsauftrags und der Funktion der geätzten und beschichteten Oberflächen (Skalierung, Signetierung, Sichtschutz, Rutschhemmung, Erhöhen der Oberflächenfestigkeit) aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ätz- und Beschichtungsprozess unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten und der technischen Vorgaben (Glaszusammensetzung, Einwirkzeit und -temperatur, Konzentration des Ätzmittels und der Versilberungslösung, Ätzstruktur) sowie von Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisung). Sie stellen Ätzmittel (Flusssäure, Flusssäure-Schwefelsäure-Mischungen, Ätztinten- und -pasten), Beschichtungsmittel (Versilberungslösung, Diffusionsfarben, keramische Farben, unter ultravioletter Strahlung aushärtende Farben) und Abdeckmedien (Wachs, Folien, Schablonen) bereit. Sie berechnen die Konzentrationen und Mischungsverhältnisse von Ätzmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler richten ihren Arbeitsplatz ein und bereiten die Gläser für den Ätz- und Beschichtungsprozess vor (Reinigen, Markieren, Anzeichnen). Sie **führen** unter Einhaltung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes (Abzug, Persönliche Schutzausrüstung) den Ätz- und Beschichtungsauftrag **aus** und reinigen anschließend die veredelten Gläser mit destilliertem Wasser.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die behandelten Werkstücke auf Optik und Maßhaltigkeit und beurteilen die auftragsbezogenen Funktionseigenschaften der veredelten Oberflächen. Sie lagern und verpacken die veredelten Gläser unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen (Schutz vor Schmutz und Feuchtigkeit, Temperaturbedingungen). Sie entsorgen die Abdeckmedien und **dokumentieren** den Einsatz und Verbrauch der Ätz- und Farbmittel und führen diese in den Prozess zurück oder entsorgen sie.

Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** ihre Ergebnisse und diskutieren diese im Hinblick auf Vorzüge und Besonderheiten der angewandten Ätz- und Beschichtungstechniken, Verbesserungsstrategien, Arbeits- und Umweltschutz sowie ökonomische und ökologische Gesichtspunkte.

Lernfeld 10: Glasgeräte evakuieren und füllen

Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion zu evakuieren und mit Füllmedien zu befüllen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag hinsichtlich der Verwendung der Glasgeräte unter Druck (Atmosphärendruck, Unterdruck, Überdruck, hydrostatischer Druck) und der erforderlichen Materialien (Füllmedien, Dichtstoffe, Schliff- und Schraubverbindungen).

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Maschinen (Vakuumpumpen, Füllanlagen), die erforderlichen Hilfsstoffe (Füllgase, Füllflüssigkeiten) und die Sicherheits- und Hygienevorschriften im Umgang mit Unter- und Überdruckanlagen. Sie klären dazu Möglichkeiten, Glasgeräte zu leeren und zu reinigen (Verwendung von Aceton, destilliertem Wasser) und Stoffe voneinander zu trennen (sedimentieren, dekantieren, zentrifugieren).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** das Evakuieren und Befüllen von Glasgeräten. Dazu erstellen sie Arbeitsablaufpläne, verbessern diese im Team und richten die Maschinen ein.

Die Schülerinnen und Schüler verbinden das Glasgerät mit der Pumpanlage unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben. Sie **führen** die Evakuierung von Glasgeräten **durch** und halten die Sicherheitsmaßnahmen ein. Zur Befüllung der Glasgeräte wählen die Schülerinnen und Schüler, abhängig vom Kundenauftrag, die erforderliche Füllmenge (Skalierung, Füllvolumen, Mantelfläche) sowie das Füllmedium aus und befüllen das Glasgerät.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die evakuierten und befüllten Glasgeräte auf Funktion und dokumentieren die Ergebnisse und die verwendeten Materialien im betrieblichen Dokumentationssystem. Zur kontinuierlichen Prozessverbesserung diskutieren sie im Team Alternativen.

Lernfeld 11: Glasgeräte und -apparaturen herstellen

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasgeräte und komplexe Glasapparaturen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag mit Hilfe aller Zusatzinformationen (Muster, Modell, Skizze und technische Zeichnungen mit Bemaßungen), auch im Hinblick auf die schriftlichen Erläuterungen und Anforderungen an die zu fertigenden Apparate.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Einsatz von Normbauteilen wie Verbindungs-, Absperr- und Dosierelementen. Sie stellen den Materialbedarf und die Materialmenge fest und prüfen, ob die Qualitätsgrenzen eingehalten werden. Sie ermitteln mögliche Materialkombinationen entsprechend des Kundenauftrags. Sie **informieren** sich über Oberflächenbehandlung durch Beschichtung und Skalierung sowie über die Verfügbarkeit von Werkzeugen, Maschinen, Hilfsmitteln (Vorformen, Halterungen, Zangen), Hilfs- und Betriebsstoffen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** für die anzufertigenden Apparate und Apparaturen die Art und die Menge des Rohr- und Stabmaterials und der zu verarbeitenden Normbauteile **aus** und erstellen den Arbeitsablaufplan. Sie beachten normative Vorschriften sowie kundenspezifische und betriebseigene Vorgaben. Sie beachten neben den funktionalen Kriterien auch die sicherheitstechnischen Regeln sowie die Nachhaltigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **fertigen** die Glasgeräte und Glasapparaturen laut Kundenauftrag. Sie beachten Spannungsentstehung sowie Methoden der Spannungsvermeidung und -minderung. Sie **wenden** Beschichtungstechniken auftragsbezogen **an**.

Die Schülerinnen und Schüler **evaluieren** den Arbeitsablaufplan und **kontrollieren** ihre Endprodukte auf die Einhaltung der Maße und Toleranzen, der Funktion sowie auf Fertigungsfehler bei der Heißbearbeitung und auf Beschichtungsfehler.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** im Team ihre Erzeugnisse durch Vergleich mit den Vorgaben und den Qualitätsstandards. Sie erarbeiten Vorschläge zur Optimierung der Fertigungsprozesse, zum verwendeten Material, der eingesetzten Werk- und Hilfsstoffe sowie des Personaleinsatzes und **werten** qualitative und monetäre Vorteile der Optimierungsvorschläge **aus**. Sie erstellen dazu die Dokumentation, auch in einer Fremdsprache, stellen diese vor und speichern diese im betrieblichen Dokumentationssystem unter Einhaltung datenschutzrechtlicher Bestimmungen.

3.2.3 Lernsituationen

Beispiel Ausbildungsjahr 1

Ein internationaler Kunde bestellt 20 Kugelkühler. Der Firmenchef übergibt Ihnen den Auftrag: Sie sollen mit Ihren Kollegen und Kolleginnen aus dem ersten Ausbildungsjahr die Details zur Anfertigung von 20 Kugelkühlern sowie den zeitlichen Rahmen mit dem Kunden, auch in einer Fremdsprache, klären und die Kugelkühler fertigen.

Ihnen liegt eine Skizze mit den Spezifikationen vor. Im Rahmen der Qualitätssicherung Ihres Betriebes haben Sie die Aufgabe, die Arbeitsabläufe zu planen und vorzubereiten sowie zu dokumentieren – auch digital. Entsprechend den Vorgaben müssen die Glasrohlinge getrennt und manuell umgeformt werden.

Der Arbeitsprozess soll nach der Fertigung evaluiert werden.

Handlungskompetenz/ Fachkompetenz	Vorschläge zu didaktischen Handlungsprodukten	Verknüpfung mit anderen Fächern/Lernfeldern
<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebliche Arbeitsabläufe planen und vorbereiten ▶ Skizzen und Daten lesen und auswerten ▶ technische Zeichnung erstellen ▶ Rohglasbedarf ermitteln und kommissionieren ▶ Fertigungs- und Rohmaterialkosten berechnen ▶ Glasrohlinge umformen ▶ Komponenten der Kugelkühler zusammenbauen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsplan ▶ Lern- und Arbeitsunterstützung (z. B. Lerntagebuch, Berichtsheft) ▶ technische Zeichnung ▶ Berechnung der Materialmenge, Verschnittmenge – auch in digitaler Form ▶ Plan zur Prozessoptimierung und Energieeinsparung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF 1 ▶ LF 2, 3 ▶ LF 4 ▶ FR: Schema Materialberechnung ▶ D: Vorlage Arbeitsplan ▶ FS: Angebotserstellung auch in einer Fremdsprache
<p>Sozial-, Human-, Methoden- und Medienkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationen zur Zeichnungserstellung beschaffen, verarbeiten – auch in digitaler Form ▶ komplexe Vorgänge geordnet darstellen ▶ relevante Informationen aus Gesprächen, Schriftstücken und Recherchen herausfiltern und individuelle Ideen und Lösungsansätze entwickeln ▶ Angebot für Kugelkühler in Deutsch und in einer Fremdsprache formulieren ▶ Meinungen der Mitschülerinnen und Mitschüler akzeptieren und gemeinsam tragfähige Lösungen finden ▶ eigene Ergebnisse kritisch hinterfragen ▶ Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten ▶ Prozesse evaluieren und Vorschläge zur Optimierung erarbeiten 		
<p><u>Legende</u> LF: Lernfeld FR: Fachrechnen D: Deutsch FS: Fremdsprache</p>		

Beispiel Ausbildungsjahr 2

Ein Kunde aus Übersee fragt 1.000 Normschliffe der Größe 19/24 in der Glasart Suprax an.

Der Firmenchef übergibt Ihnen die Anfrage: Sie sollen die Details zur Anfertigung von 1.000 Normschliffen sowie den zeitlichen Rahmen mit dem Kunden, auch in einer Fremdsprache, klären und ihm ein Angebot unterbreiten und bei Beauftragung diese fertigen.

Ihnen liegt eine Skizze mit den Spezifikationen vor. Im Rahmen der Qualitätssicherung Ihres Betriebes haben Sie die Aufgabe, die Arbeitsabläufe zu planen und vorzubereiten sowie zu dokumentieren – auch digital. Entsprechend den Vorgaben müssen die Glasrohlinge getrennt und maschinell umgeformt werden.

Der Arbeitsprozess soll nach der Fertigung evaluiert werden.

Handlungskompetenz/ Fachkompetenz	Vorschläge zu didaktischen Handlungsprodukten	Verknüpfung mit anderen Fächern/Lernfeldern
<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebliche Arbeitsabläufe planen und vorbereiten ▶ Skizzen und Daten lesen und auswerten ▶ technische Zeichnung auch digital erstellen ▶ Rohglasbedarf ermitteln und kommissionieren ▶ Fertigungs- und Rohmaterialkosten berechnen ▶ Glasrohlinge maschinell umformen ▶ Spannungen bewerten und minimieren durch Kühlprozess ▶ Kegelfläche des Glaskörpers mechanisch bearbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsplan ▶ Lern- und Arbeitsunterstützung (z. B. Lerntagebuch, Berichtsheft) ▶ technische Zeichnung ▶ Berechnung der Materialmenge, Verschnittmenge – auch in digitaler Form ▶ Kühlkurve erstellen und Restspannung verifizieren ▶ Plan zur Prozessoptimierung und Energieeinsparung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF 1,2,3,5 ▶ LF 6,7,8 ▶ FR: Schema Materialberechnung ▶ D: Vorlage Arbeitsplan ▶ FS: Angebotserstellung auch in einer Fremdsprache
<p>Sozial-, Human-, Methoden- und Medienkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationen zur Zeichnungserstellung beschaffen, verarbeiten – auch in digitaler Form ▶ komplexe Vorgänge geordnet darstellen ▶ relevante Informationen aus Gesprächen, Schriftstücken und Recherchen herausfiltern und individuelle Ideen und Lösungsansätze entwickeln ▶ Angebot für Normschliffe als lösbare Verbindungsteile in Deutsch und in einer Fremdsprache formulieren ▶ Meinungen der Mitschülerinnen und Mitschüler akzeptieren und gemeinsam tragfähige Lösungen finden ▶ eigene Ergebnisse kritisch hinterfragen ▶ Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten ▶ Prozesse evaluieren und Vorschläge zur Optimierung erarbeiten 		
<p><u>Legende</u></p> <p>LF: Lernfeld FR: Fachrechnen D: Deutsch FS: Fremdsprache</p>		

Beispiel Ausbildungsjahr 3

Für einen Sonderauftrag fragt ein internationaler Kunde zehn Füllkörperkolonnen mit der Füllhöhe 300 mm und jeweils NS 29/32 als Kopf- und Verbindungsschliff in der Glasart Duran an.

Der Firmenchef übergibt Ihnen und Ihren Kolleginnen und Kollegen aus dem dritten Ausbildungsjahr die Anfrage: Sie sollen die Details zur Anfertigung von zehn Füllkörperkolonnen sowie den zeitlichen Rahmen mit dem Kunden, auch in einer Fremdsprache, klären und ihm ein Angebot unterbreiten und bei Beauftragung diese fertigen.

Ihnen liegt eine Skizze mit den Spezifikationen vor. Im Rahmen der Qualitätssicherung Ihres Betriebes haben Sie die Aufgabe, die Arbeitsabläufe zu planen und vorzubereiten sowie zu dokumentieren – auch digital. Entsprechend den Vorgaben müssen die Glasrohlinge getrennt und maschinell umgeformt werden.

Die Glasrohlinge und Normbauteile werden zu einer Kolonne zusammengebaut und innen beschichtet (versilbert). Das Mantelrohr mit den Dehnungsbälgen wird evakuiert.

Der Arbeitsprozess soll nach der Fertigung evaluiert werden.

Handlungskompetenz/ Fachkompetenz	Vorschläge zu didaktischen Handlungsprodukten	Verknüpfung mit anderen Fächern/Lernfeldern
<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebliche Arbeitsabläufe planen und vorbereiten ▶ Skizzen und Daten lesen und auswerten ▶ technische Zeichnung auch digital erstellen ▶ Rohglasbedarf ermitteln und kommissionieren ▶ Fertigungs- und Rohmaterialkosten berechnen ▶ Glasrohlinge maschinell umformen ▶ Spannungen bewerten und minimieren durch Kühlprozess ▶ Evakuieren von Glasgeräten ▶ Glasoberflächen beschichten zur Isolierung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsplan ▶ Lern- und Arbeitsunterstützung (z. B. Lerntagebuch, Berichtsheft) ▶ technische Zeichnung ▶ Berechnung der Materialmenge, Verschnittmenge – auch in digitaler Form ▶ Kühlkurve erstellen und Restspannung verifizieren ▶ Darstellung der Ausdehnungsunterschiede von Innen- und Außenrohr ▶ Schema/Checkliste zur Evakuierung und Beschichtung ▶ Plan zur Prozessoptimierung und Energieeinsparung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF 1,2,3,4 ▶ LF 5,6,7,8 ▶ LF 9, 10, 11 ▶ FR: Schema Materialberechnung, Ausdehnungsberechnung ▶ D: Vorlage Arbeitsplan ▶ FS: Angebotserstellung auch in einer Fremdsprache
<p>Sozial-, Human-, Methoden- und Medienkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ selbstständig und zielgerichtet arbeiten ▶ verantwortungsbewusst handeln ▶ Informationen zur Zeichnungserstellung beschaffen, verarbeiten – auch in digitaler Form ▶ komplexe Vorgänge geordnet darstellen ▶ digitale Medien und Programme einsetzen ▶ relevante Informationen aus Gesprächen, Schriftstücken und Recherchen herausfiltern und individuelle Ideen und Lösungsansätze entwickeln ▶ Angebot für Normschliffe als lösbare Verbindungsteile in Deutsch und in einer Fremdsprache formulieren ▶ sicherer Umgang mit Gefahrstoffen beim Beschichten von Glasgeräten und Glasapparaturen ▶ Aufbau und Umgang mit Vakuumpumpenanlagen, Möglichkeiten zur Verbesserung der Vakua ▶ Meinungen der Mitschülerinnen und Mitschüler akzeptieren und gemeinsam tragfähige Lösungen finden ▶ eigene Ergebnisse kritisch hinterfragen ▶ Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten ▶ Prozesse evaluieren und Vorschläge zur Optimierung erarbeiten <p><u>Legende</u> LF: Lernfeld FR: Fachrechnen D: Deutsch FS: Fremdsprache</p>		



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. 120 [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf>]
- Prüferportal [<https://www.prueferportal.org>]
- Berufsbildungsgesetz [https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/BBiG.pdf] (§§ 37 bis 50a)]

4.1 Zwischenprüfung

Ziel der Zwischenprüfung (§ 48 BBiG/§ 39 HwO) ist es, dass Auszubildende und Auszubildende eine Orientierung über den Stand der bis zu diesem Zeitpunkt erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten erhalten, um bei Bedarf korrigierend, ergänzend und fördernd auf die weitere Ausbildung einwirken zu können. Willkommener Nebeneffekt ist, dass die Auszubildenden mit der Prüfungssituation vertraut gemacht werden.

Die Inhalte, die Dauer und der Zeitpunkt der Zwischenprüfung sind in den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung geregelt.

Auszubildende sind verpflichtet,

- ▶ Auszubildende rechtzeitig zur Prüfung anzumelden,
- ▶ Prüfungsgebühren zu entrichten,
- ▶ Auszubildende für die Dauer der Prüfung freizustellen.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Zwischenprüfung ist die Vorlage der Ausbildungsnachweise.

Da in der Zwischenprüfung lediglich der Ausbildungsstand zu ermitteln ist, gibt es

- ▶ keine unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Prüfungsleistungen,
- ▶ kein „Bestehen“ oder „Nichtbestehen“ der Zwischenprüfung,
- ▶ keine Gesamtnotenbildung, sondern nur Punktzahlen in den einzelnen Prüfungsteilen,
- ▶ kein Prüfungszeugnis im rechtlichen Sinne, sondern nur eine Teilnahmebescheinigung mit den erreichten Punktzahlen.

Das Ergebnis der Zwischenprüfung hat keine rechtlichen Folgen für die Fortsetzung des Ausbildungsverhältnisses und geht auch nicht in das Ergebnis der Abschluss-/Gesellenprüfung ein.

Die Teilnahme an der Zwischenprüfung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschluss-/Gesellenprüfung (§ 43 Absatz 1 BBiG/§ 36 Absatz 1 HwO).

4.2 Abschluss- oder Gesellenprüfung

Das Berufsbildungsgesetz und die Handwerksordnung schreiben für anerkannte Ausbildungsberufe die Durchführung einer Abschluss- oder Gesellenprüfung vor (§ 37 BBiG/§ 31 Absatz 1 HwO). In dieser 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“ (§ 38 BBiG/§ 32 HwO).

In der Prüfung wird also festgestellt, ob die Prüflinge die erforderliche berufliche Handlungsfähigkeit erworben haben, um in dem erlernten Beruf tätig zu werden. Darüber hinaus kann ein beruflicher Abschluss auch Voraussetzung für die Zulassung zu weiterführenden Bildungsgängen sein.

Gegenstand der Abschluss- oder Gesellenprüfung können alle Ausbildungsinhalte sein, also auch die, die gemäß Ausbildungsrahmenplan vor der Zwischenprüfung zu vermitteln sind, sowie der im Berufsschulunterricht zu vermittelnde Lehrstoff. In den Prüfungsbestimmungen der Ausbildungsordnung werden die Prüfungsbereiche, -anforderungen und -instrumente, die zeitlichen Vorgaben, die Gewichtung der einzelnen Prüfungsbereiche sowie die Bestehensregelungen festgelegt.

Der ausbildende Betrieb ist verpflichtet, Auszubildende fristgerecht zur Prüfung anzumelden, sie für die Teilnahme freizustellen und die Gebühren hierfür zu entrichten. Die Prüfungstermine werden rechtzeitig von der zuständigen Stelle bekannt gegeben.

Zulassungsvoraussetzungen zur Abschluss- oder Gesellenprüfung (§ 43 BBiG/§ 36 HwO) sind

- ▶ die zurückgelegte Ausbildungsdauer,
- ▶ die Teilnahme an der vorgeschriebenen Zwischenprüfung,
- ▶ die Vorlage des Ausbildungsnachweises,
- ▶ die Eintragung des Berufsausbildungsverhältnisses im Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse.

Für die Durchführung der Prüfungen erlässt die zuständige Stelle eine Prüfungsordnung (§ 47 BBiG/§ 38 HwO). Diese regelt u. a.

- ▶ die Zulassung,
- ▶ die Gliederung der Prüfung,
- ▶ die Bewertungsmaßstäbe,
- ▶ die Erteilung der Prüfungszeugnisse,
- ▶ die Folgen von Verstößen gegen die Prüfungsordnung,
- ▶ die Wiederholungsprüfung.

Die Abschluss- oder Gesellenprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal wiederholt werden. Die genauen Bestimmungen für die Wiederholung finden sich in der Bestehensregelung der Verordnung.

4.3 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.

Wird für den Nachweis der Prüfungsanforderungen ein Variantenmodell verordnet, muss diese Alternative einen gleichwertigen Nachweis und eine gleichwertige Messung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (identische Anforderungen) ermöglichen.

Die Prüfungsinstrumente werden in der Verordnung vorgegeben.

Weitere Informationen:

- Prüferportal
[https://www.prueferportal.org/de/prueferportal_67921.php]

Prüfungsinstrumente Glasapparatebauer/-in

Die Beschreibungen der Prüfungsinstrumente sind den Anlagen der BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 158 entnommen.

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 wird

- ▶ die Arbeits-/Vorgehensweise.

Auch das Arbeitsergebnis kann in die Bewertung miteinbezogen werden.

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

Auftragsbezogenes Fachgespräch

Das Auftragsbezogene Fachgespräch bezieht sich auf einen durchgeführten Betrieblichen Auftrag, ein erstelltes Prüfungsprodukt/Prüfungsstück, eine durchgeführte Arbeitsprobe oder Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung; es hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält deshalb auch keine gesonderte Gewichtung. Es werden Vorgehensweisen, Probleme und Lösungen sowie damit zusammenhängende Sachverhalte und Fachfragen erörtert.

Bewertet werden

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

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, Geschäftsbriefe, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen 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 Geschäftsbrief zu erstellen ist) die Beachtung formaler Aspekte wie Gliederung, Aufbau und Stil bewertet werden.

Prüfungsprodukt/Prüfungsstück

Der Prüfling erhält die Aufgabe, ein berufstypisches Produkt herzustellen. Beispiele für ein solches Prüfungsprodukt/Prüfungsstück sind z. B. ein Metall- oder Holzzeugnis, ein Computerprogramm, ein Marketingkonzept, eine Projektdokumentation, eine technische Zeichnung. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Das Prüfungsprodukt/Prüfungsstück erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet wird

- ▶ das Endergebnis bzw. das Produkt.

Darüber hinaus ist es zusätzlich möglich, die Arbeit mit praxisüblichen Unterlagen zu dokumentieren, eine Präsentation sowie ein Auftragsbezogenes Fachgespräch durchzuführen.

Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen

Das Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen erfolgt im Zusammenhang mit der Durchführung der Arbeitsaufgabe, der Arbeitsprobe, des Prüfungsstücks oder des Betrieblichen Auftrags und bezieht sich auf dieselben Prüfungsanforderungen. Deshalb erfolgt keine gesonderte Gewichtung. Der Prüfling erstellt praxisbezogene Unterlagen wie z. B. Berichte, Beratungsprotokolle, Vertragsunterlagen, Stücklisten, Arbeitspläne, Prüf- und Messprotokolle, Bedienungsanleitungen und/oder stellt vorhandene Unterlagen zusammen, mit denen die Planung, Durchführung und Kontrolle einer Aufgabe beschrieben und belegt werden. Die praxisbezogenen Unterlagen werden unterstützend zur Bewertung der Arbeits- und Vorgehensweise und/oder des Arbeitsergebnisses herangezogen. Die Art und Weise des Dokumentierens wird nicht bewertet.

Präsentation

Der Prüfling stellt ggf. unter Nutzung von Hilfsmitteln, entweder auf Grundlage eines zuvor durchgeführten Betrieblichen Auftrags, eines Prüfungsprodukts/Prüfungsstücks oder einer Arbeitsaufgabe, einen berufstypischen Sachverhalt und berufliche Zusammenhänge dar und beantwortet darauf bezogene Fragen. Die Präsentation hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält daher auch keine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

- ▶ methodisches Vorgehen,
- ▶ kommunikative Fähigkeiten und
- ▶ die Form der Darstellung.



ZUSATZMATERIALIEN
ZUM DOWNLOAD



4.4 Prüfungsstruktur

► Übersicht über die Prüfungsstruktur

Zwischenprüfung (im 4. Ausbildungshalbjahr)	Bearbeiten von Glaserzeugnissen	2 Arbeitsproben Auftragsbezogenes Fachgespräch	
	Glaseigenschaften	Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	
Abschluss- oder Gesellenprüfung (am Ende der Berufsausbildung)	Herstellen von Glasapparaten	Herstellen eines Prüfungsstücks	40 %
		Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen	
		Präsentation	
		Auftragsbezogenes Fachgespräch	
	Bearbeiten von Halbzeugen	Durchführen von mind. 2 und höchstens 3 Arbeitsproben	20 %
	Technologie im Glasapparatebau	Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	15 %
Herstellungsprozesse	Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	15 %	
Wirtschafts- und Sozialkunde	Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	10 %	

Abbildung 30: Prüfungsstruktur und Gewichtung (Quelle: BIBB)

4.4.1 Zwischenprüfung

Prüfungsbereich „Bearbeiten von Glaserzeugnissen“

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

1. Fertigungszeichnungen zu lesen,
2. Arbeitsaufträge zu prüfen,
3. Arbeitsschritte zu planen,
4. Berechnungen von Materialbedarfen und Maßen durchzuführen,
5. Arbeitsplätze einzurichten,
6. Glaserzeugnisse zu trennen,
7. Glaserzeugnisse zu bearbeiten,
8. Maße von Glaserzeugnissen entsprechend der Angaben von Fertigungszeichnungen zu überprüfen,
9. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen und
10. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Für den Nachweis sind drei der folgenden Tätigkeiten zu Grunde zu legen:

1. Glasrohre mit einem Durchmesser von bis zu 20 Millimetern seitlich und mit einem Durchmesser von bis zu 26 Millimetern zentrisch zusammensetzen,
2. Kegelhülsen bis Normschliff 19 auftreiben,
3. Glasrohre mit einem Durchmesser von bis zu 16 Millimetern biegen,
4. Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 30 Millimetern blasen oder
5. Glasrohre in Glasrohre mit einem Durchmesser des Außenrohres von bis zu 30 Millimetern einseitig und doppelseitig einschmelzen.

Prüfungsinstrumente	Prüfungszeit
Durchführen von zwei Arbeitsproben*	insgesamt 5 Std.
Auftragsbezogenes Fachgespräch**	höchstens 10 Min.

* Zugrunde zu legen sind die oben aufgeführten Tätigkeiten. Die Auswahl der Tätigkeiten erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Bei der Auswahl der Tätigkeiten ist das Einsatzgebiet zu berücksichtigen, in dem der Prüfling ausgebildet wurde. Sofern der Prüfling in mehr als einem Einsatzgebiet ausgebildet wurde, erfolgt die Auswahl des maßgeblichen Einsatzgebietes durch den Prüfling.

**Nach der Durchführung der Arbeitsproben wird mit dem Prüfling ein Auftragsbezogenes Fachgespräch über die Arbeitsproben geführt.

Prüfungsbereich „Glaseigenschaften“

Im Prüfungsbereich „Glaseigenschaften“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Qualitätsmerkmale von Halbzeugen und Glasapparaten unter Berücksichtigung physikalischer und chemischer Eigenschaften von Glas zu erfassen,
2. sowohl Mess- als auch Prüfmittel unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion aufgabenbezogen auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
3. Werkzeuge und Maschinen unter Berücksichtigung von Bearbeitungsverfahren auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
4. Reinigungs- und Wartungsmaßnahmen für Werkzeuge und Maschinen zu erläutern,
5. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu berücksichtigen und
6. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und die Vorgehensweise zu begründen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	120 Min.

4.4.2 Abschluss- oder Gesellenprüfung

Prüfungsbereich „Herstellen von Glasapparaten“

Im Prüfungsbereich „Herstellen von Glasapparaten“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Anforderungen von Kunden und Kundinnen zu ermitteln,
2. Fertigungszeichnungen zu erstellen,
3. Materiallisten anzufertigen und Material zu disponieren,
4. Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen auszuwählen und vorzubereiten,
5. einen Glasapparat herzustellen,
6. die Eigenschaften von Glasapparaten zu überprüfen und Ergebnisse zu dokumentieren,
7. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu ergreifen sowie
8. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Für die Herstellung eines Glasapparates (Nummer 5) kommen in Betracht:

1. ein Glasapparat zur Destillation,
2. ein Glasapparat zur Extraktion,
3. ein Wärmetauscher,
4. ein Glasapparat zur Dosierung und Regelung von Flüssigkeiten und Gasen,
5. ein Glasapparat für Reaktionen,
6. ein Glasapparat zur qualitativen und quantitativen Analyse physikalischer oder chemischer Eigenschaften,
7. ein Glasapparat für die Vakuumtechnik,
8. ein Glasapparat mit Filterplatten und
9. ein Glasapparat zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten und Gasen.

Bei der Herstellung des Glasapparates sind die Tätigkeiten der folgenden Nummern 1 bis 4 sowie nach Wahl des Prüflings zwei der Tätigkeiten der folgenden Nummern 5 bis 13 zu Grunde zu legen:

1. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern zentrisch zusammensetzen,
2. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern seitlich zusammensetzen,
3. Glasrohre einseitig oder doppelseitig in Glaskörper einschmelzen,
4. Bauteile und Baugruppen an Glaskörper ansetzen,
5. Kapillarrohre zusammensetzen,
6. Glasrohre in unterschiedlichen Winkeln biegen,
7. Wendeln wickeln,
8. aus Glasrohren Kugeln aufblasen,
9. Glasfilter und Scheiben in Glasrohre einschmelzen,
10. Metalle in Glas einschmelzen,
11. Glasscheiben fügen,
12. Glasrohre in Form einrollen und
13. Halbzeuge formen.

Prüfungsinstrumente	Prüfungszeit
Herstellen eines Prüfungsstücks*	insgesamt 24 Std. (inklusive Erarbeitung der Präsentation)
Dokumentieren mit praxisüblichen Unterlagen	
Präsentation	höchstens 10 Min.
Auftragsbezogenes Fachgespräch**	höchstens 15 Min.

* Vor der Herstellung des Prüfungsstücks hat der Prüfling einen Vorschlag für das Prüfungsstück beim Prüfungsausschuss zur Genehmigung einzureichen. Die Planung, der Verlauf und das Ergebnis der Herstellung des Prüfungsstückes sind mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren und zu präsentieren.

** Nach der Präsentation wird mit dem Prüfling auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen und der Präsentation ein auftragsbezogenes Fachgespräch über das Prüfungsstück geführt.

Prüfungsbereich „Bearbeiten von Halbzeugen“

Im Prüfungsbereich „Bearbeiten von Halbzeugen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsaufträge zu prüfen,
2. Fertigungszeichnungen zu lesen,
3. Arbeitsschritte auf der Grundlage von Fertigungszeichnungen zu lesen,
4. Arbeitsplätze vorzubereiten,
5. Halbzeuge zu trennen,
6. Halbzeuge zu verbinden,
7. Halbzeuge heiß und kalt zu bearbeiten,
8. die Eigenschaften von Glasapparaten zu überprüfen und Ergebnisse zu dokumentieren sowie
9. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu ergreifen.

Für den Nachweis kommen folgende Tätigkeiten in Betracht:

1. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern zentrisch zusammensetzen,
2. Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern seitlich zusammensetzen,
3. Glasrohre einseitig oder doppelseitig in Glasrohre einschmelzen,
4. Bauteile und Baugruppen an Glaskörper ansetzen,
5. Kapillarrohre zusammensetzen,
6. Glasrohre in unterschiedlichen Winkeln biegen,
7. Wendeln wickeln,
8. aus Glasrohren Kugeln aufblasen,
9. Glasfilter und Scheiben in Glasrohre einschmelzen,
10. Metalle in Glas einschmelzen,
11. Glasscheiben fügen,
12. Glasrohre in Form einrollen und
13. Halbzeuge formen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Durchführen von mindesten zwei und höchstens drei Arbeitsproben*	insgesamt 6 Std.
<p>* Zugrunde zu legen sind die oben aufgeführten Tätigkeiten. Die Auswahl der Tätigkeiten erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Bei der Auswahl der Tätigkeiten ist das Einsatzgebiet zu berücksichtigen, in dem der Prüfling ausgebildet wurde. Sofern der Prüfling in mehr als einem Einsatzgebiet ausgebildet wurde, erfolgt die Auswahl des maßgeblichen Einsatzgebietes durch den Prüfling.</p>	

Prüfungsbereich „Technologie im Glasapparatebau“

Im Prüfungsbereich „Technologie im Glasapparatebau“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Berechnungen durchzuführen,
2. Rohmaterialien und Werkstoffe sowie Halbzeuge und Glasapparate unter Berücksichtigung von deren Eigenschaften auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
3. Verfahren zur Bearbeitung von Rohmaterialien und Werkstoffen auszuwählen,
4. Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion auszuwählen, die Auswahl zu begründen und die Vorbereitung von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und Anlagen zu erläutern,
5. Pflegemaßnahmen für Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen zu planen,
6. Methoden der Nachbehandlung von Glasapparaten und deren Einsatzzweck zu erläutern,
7. die Konformität von Glasapparaten mit Spezifikationen zu prüfen,
8. Arbeitsergebnisse zu dokumentieren,
9. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu beurteilen und deren Anwendung zu erläutern sowie
10. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	120 Min.

Prüfungsbereich „Herstellungsprozesse“

Im Prüfungsbereich „Herstellungsprozesse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsaufträge entgegen zu nehmen und zu prüfen,
2. Instandsetzungs- und Änderungsaufträge zu bearbeiten,
3. Berechnungen durchzuführen,
4. Arbeitsschritte auf der Grundlage von Fertigungszeichnungen festzulegen,
5. das Einsetzen von Werkzeugen sowie das Bedienen von Geräten, Maschinen und Anlagen darzustellen,
6. das Steuern von Produktionsabläufen zu erläutern,
7. Qualitätsmerkmale von Glasapparaten zu ermitteln,
8. Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen von Qualitätsstandards auszuwählen und zu beschreiben,
9. Arbeitsergebnisse zu dokumentieren,
10. Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu beurteilen und deren Anwendung zu erläutern sowie
11. wesentliche fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und die Vorgehensweise zu begründen.

Prüfungsinstrument	Prüfungszeit
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	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.

Beispiele für Prüfungsthemen

Die unten aufgeführten Glaserzeugnisse und Apparaturen sind nur Beispiele und sollen ein Leistungsspektrum des Prüflings zum Ausbildungsstand abbilden. Es können auch gleich- oder höherwertige Aufgaben gestellt werden.

Zwischenprüfung, Prüfungsbereich „Bearbeiten von Glaserzeugnissen“:

Herstellen von

- ▶ Y- und T-Stück
- ▶ Gährröhrchen
- ▶ Chlorkalziumrohr
- ▶ Vollpipette
- ▶ Kühlwasserstandsanzeiger
- ▶ Trichter
- ▶ Gas-Luftmischer

Abschlussprüfung, Prüfungsbereich „Herstellen von Glasapparaten“:

Herstellen von einem oder zwei Apparaten aus folgender Liste

- ▶ Kugelkühler
- ▶ Kaliapparat
- ▶ Messzylinder
- ▶ Reitmeyeraufsatz
- ▶ Destillierbrücke
- ▶ Schlangenkühler

5 Weiterführende Informationen

5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen

Ausbildereignung

Die novellierte Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009 [https://www.foraus.de/de/foraus_107741.php] legt die wichtigsten Aufgaben für die Ausbilderinnen und Ausbilder 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. In der neuen Verordnung wurde die Zahl der Handlungsfelder von sieben auf vier komprimiert, wobei die Inhalte weitgehend erhalten bzw. modernisiert und um neue Inhalte ergänzt wurden.

Die vier Handlungsfelder gliedern sich wie folgt:

- ▶ 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 der/dem Auszubildenden Perspektiven für seine/ihre berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung [https://www.foraus.de/de/foraus_109531.php] 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 Ausbilderinnen und Ausbilder, der Auszubildenden sowie des ausbildenden Betriebes vorliegt (§ 32 BBiG und § 23 HwO).

Unter der Verantwortung der Ausbilder oder des Ausbilders kann bei der Berufsbildung mitwirken, wer selbst nicht Ausbilderin oder Ausbilder 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).

Portal für Ausbilder/-innen

Das Internetportal [[foraus.de](https://www.foraus.de)] des BIBB wendet sich an betriebliche Ausbilder/-innen und dient der Information, Kommunikation, Vernetzung und Weiterbildung. Neben aktuellen Nachrichten rund um die Ausbildungspraxis und das Tätigkeitsfeld des Ausbildungspersonals bietet das Portal vertiefte Informationen, Erklärfilme, Podcasts und Online-seminare zu zentralen Themenfeldern der dualen Berufsausbildung. Das Diskussionsforum [<https://forum.foraus.de>] dient dem Erfahrungsaustausch und der Vernetzung mit anderen Ausbilderinnen und Ausbildern, Expertinnen und Experten der Berufsbildung.

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, § 27a Absatz 1 HwO)

§ „Die Anrechnung nach Absatz 1 bedarf des gemeinsamen Antrags der Auszubildenden und Auszubildenden. 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, 27b Absatz 1 HwO)

§ „Auf gemeinsamen Antrag der Auszubildenden und der Auszubildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungsdauer zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Dauer erreicht wird.“ (§ 8 Absatz 1 BBiG, § 27c Absatz 1 HwO)

Vorzeitige Zulassung zur Abschlussprüfung in besonderen Fällen

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

Vorzeitige Zulassung zur Gesellenprüfung in besonderen Fällen

§ „Der Lehrling (Auszubildende) kann nach Anhörung des Auszubildenden und der Berufsschule vor Ablauf seiner Ausbildungszeit zur Gesellenprüfung zugelassen werden, wenn seine Leistungen dies rechtfertigen.“ (§ 37 Absatz 1 HwO)

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)

§ „In Ausnahmefällen kann die Handwerkskammer auf Antrag des Lehrlings (Auszubildenden) die Ausbildungsdauer verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung nach Satz 1 ist der Auszubildende zu hören.“ (§ 27c Absatz 2 HwO)

§ „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)⁹

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen¹⁰ (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

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

10 Umfangreiche Informationen zum Deutschen Qualifikationsrahmen [<https://www.dqr.de>]



Abbildung 31: Die Niveaus des DQR (Quelle: BIBB)

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 Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe Niveau 4 zugeordnet. Die Zuordnung wird in den Europass-Zeugniserläuterungen [<https://www.bibb.de/de/659.php>] und im Europass [<https://www.europass-info.de>] sowie im Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe ausgewiesen [<https://www.bibb.de/de/65925.php>].

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 Steuerberaterkammern 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.

Lernmobilität von Auszubildenden – Teilausbildung im Ausland

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)

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 Belastbarkeit, 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 Nr. 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 [<https://www.erasmusplus.de>]. Es trägt dazu bei, einen europäischen Bildungsraum und Arbeitsmarkt zu gestalten. Internationale Lernaufenthalte fördert das nationale Programm „AusbildungWeltweit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung [<https://www.ausbildung-weltweit.de>]. In Deutschland ist die Nationale Agentur beim Bundesinstitut für Berufsbildung (NA beim BIBB) [<https://www.na-bibb.de>] 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:

- [MeinAuslandspraktikum.de](https://www.meinauslandspraktikum.de): Service-Portal für Auszubildende [<https://www.meinauslandspraktikum.de>]
- [Berufsbildung ohne Grenzen](https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de) [<https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de>]

Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Gesellenprüfungen

Die zuständigen Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) und §§ 38 und 42 der Handwerksordnung (HwO) entsprechende Prüfungsordnungen. Die Musterprüfungsordnungen sind als Richtschnur dafür gedacht, dass sich diese Prüfungsordnungen in wichtigen

Fragen nicht unterscheiden und es dadurch bei gleichen Sachverhalten nicht zu unterschiedlichen Entscheidungen kommt. Eine Verpflichtung zur Übernahme besteht jedoch nicht.

Weitere Informationen:

- Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 120 des BIBB-Hauptausschusses) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf>]
- Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 121 des Hauptausschusses des BIBB) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf>]

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 grundsätzlich aus 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).

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 Berufes 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) [<https://hpi-hannover.de/?page=unterweisungsplaene>] 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 [<https://www.bibb.de/de/741.php>] 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 Ausbildungsverbänden, 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.
- ▶ Die/der Auszubildende kann Bestimmungen zur Übernahme von Teilen der Ausbildung nur dann abschließen, wenn sie/er gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- ▶ Der Ausbildungsbetrieb muss auf die Bestellung der Ausbilderin/des Ausbilders Einfluss nehmen können.
- ▶ Die/der Auszubildende muss über den Verlauf der Ausbildung informiert werden und gegenüber der Ausbilderin/dem Ausbilder 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:

- Ausbildungsstrukturprogramm Jobstarter plus [<https://www.jobstarter.de>]
- Flyer zu den vier Modellen der Verbundausbildung [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31671_Gemeinsam_mit_Partnern_ausbilden.pdf?__blob=publicationFile&v=2]

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 einer/eines 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 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 sowie die Einstufung des Abschlusses nach dem Europäischen Qualifikationsrahmen. Die Zeugniserläuterungen stehen für jeden anerkannten Ausbildungsberuf auf Deutsch, Englisch und Französisch zum Download zur Verfügung [https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php].

Weitere Informationen:

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

Zuständige Stellen

Zuständige Stellen für die Berufsbildung sind nach § 71 BBiG:

- ▶ Handwerkskammern in Berufen der Handwerksordnung,
- ▶ Industrie- und Handelskammern in nichthandwerklichen Gewerbeberufen,
- ▶ Landwirtschaftskammern in Berufen der Landwirtschaft,
- ▶ 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.

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 Web-seiten 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:

- Alphabetische Übersicht der zuständigen Stellen [https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/competent_bodies]
- Berufsbildungsausschuss [https://www.prueferportal.org/de/prueferportal_73891.php]
- BBiG [https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005]

5.2 Fachliteratur

Glastechnik Band 1 bis 5:

Schaeffer, Helmut A.; Benz-Zauner, Margareta: Werkstoff Glas/Glass: The Material, Glastechnik Band 1, Deutsches Museum (Hrsg.), 2012

Schaeffer, Helmut A.; Benz-Zauner, Margareta: Hohlglas/Hollowware Glass, Glastechnik Band 2, Deutsches Museum (Hrsg.), 2010

Schaeffer, Helmut A.; Benz-Zauner, Margareta: Flachglas/Flat Glass, Glastechnik Band 3, Deutsches Museum (Hrsg.), 2017

Schaeffer, Helmut A.: Spezialglas/Specialty Glass, Glastechnik Band 4, Deutsches Museum (Hrsg.), 2009

Deutsches Museum (Hrsg.): Glasbläserei – Apparatebau/Lampworking – Scientific Glassblowing, Glastechnik Band 5, 2020

De Anda Gonzáles, Leticia: Normen richtig lesen und anwenden, 2. Auflage, Beuth Verlag, 2021

DIN (Hrsg.): Laborgeräte aus Glas, 5. Auflage, Beuth Verlag, 2020

Le Pinnet, Paul: Glassblowing – A Practical Training Method, World Scientific Publishing Company (ebook), 2017

Le Pinnet, Paul: Laboratory Scientific Glassblowing: A Practical Training Method, World Scientific Europe Ltd., 2017

Schaeffer, Helmut A.; Langfeld, Roland: Werkstoff Glas: Alter Werkstoff mit großer Zukunft (Technik im Fokus), Springer, 2020

Scholze, Horst: Glas – Natur, Struktur und Eigenschaften, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin, 2013

Theuerjahr, Ragnar: Die Glasologie – Das Fachbuch für Glas, 2. Auflage, 2022

VDG Fachmagazin: [<https://www.vdg-ev.org/fachmagazin/zeitschriftenarchiv>]

5.3 Links

Glasapparatebauer/-in

Auf einen Blick	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/glasa23
Ausbildungsordnung	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/Glasapparatebauer_2023.pdf
Rahmenlehrplan (KMK)	https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene
Zeugniserläuterung	
deutsch	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/de/glasapparatebauer2023_d.pdf
englisch	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/en/glasapparatebauer2023_e.pdf
französisch	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/fr/glasapparatebauer2023_f.pdf
Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks	https://www.glaserhandwerk.de
HWV-DGG Service und Forschung für die Glasherstellung	http://www.hvg-dgg.de
Verband Deutscher Glasbläser	https://www.vdg-ev.org
ZIG Zukunft im Glas – Ausbildungsportal der Glasindustrie	https://www.zukunftimglas.de

Ausbildung und Beruf

AusbildungPlus – Portal für duales Studium und Zusatzqualifikationen in der beruflichen Erstausbildung	https://www.bibb.de/ausbildungplus/de/index.php
Allianz für Aus- und Weiterbildung (BMWK)	https://www.aus-und-weiterbildungsallianz.de
Für Ausbilderinnen und Ausbilder (DIHK-Gesellschaft für berufliche Bildung)	https://www.dihk-bildungs-gmbh.de/ausbildung/fuer-ausbilder
Ausbildungsbetrieb werden – Handreichung für Erstausbildende	https://special-craft.de/wp-content/uploads/2021/12/Ausbildungsbetrieb_werden.pdf
Auslandspraktikum in der Ausbildung	https://www.meinauslandspraktikum.de
Berufe TV (Bundesagentur für Arbeit)	http://www.berufe.tv
Berufsbildung ohne Grenzen: Auslandspraktikum für Auszubildende & Fachkräfte	https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de

Bundesagentur für Arbeit „Berufenet“	https://berufenet.arbeitsagentur.de
Forum für AusbilderInnen	https://www.foraus.de
„Ich mach's“ – Kurzfilme zu Ausbildungsberufen	https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs
InnoVET!	https://www.inno-vet.de/innovet/de/home/home_node.html
Jobstarter	https://www.jobstarter.de/jobstarter/de/home/home_node.html
komm, mach MINT	https://www.komm-mach-mint.de
Kooperation der Lernorte (BWP 4/2020)	https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/bwp/show/16766
Lernortkooperation in der beruflichen Bildung	https://www.foraus.de/de/themen/foraus_107679.php
Profilehrkraft Berufsschule (BDA)	https://www.profilehrkraft.de/profilehrkraft-berufsschule
Stark für Ausbildung – Gute Ausbildung gibt Chancen (DIHK-Bildungs-gGmbH und ZWH)	https://www.stark-fuer-ausbildung.de
überaus – Fachstelle Übergänge in Ausbildung und Beruf	https://www.ueberaus.de
WorldSkills Germany	https://www.worldskillsgermany.com/de

Digitalisierung

Den digitalen Wandel gestalten	https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung
Digitaler Wandel und Ausbildung	https://www.jobstarter.de/arbeitshilfe-digitaler-wandel
Digitalisierung der Arbeitswelt (BIBB)	https://www.berufsbildungvierpunktnull.de
Digitalisierung der Arbeits- und Berufswelt	https://www.foraus.de/de/themen/foraus_107718.php
Erklärfilme zur Berufsausbildung 4.0	https://www.foraus.de/de/themen/foraus_107669.php
Medien- und IT-Kompetenz für Ausbildungspersonal (MIKA)	https://www.foraus.de/de/themen/medien-und-it-kompetenz-fuer-ausbildungspersonal-mika-119648.php
Plattform Industrie 4.0 (BMWK und BMBF)	https://www.plattform-i40.de
Qualifizierung digital (BMBF)	https://www.qualifizierungdigital.de

Nachhaltigkeit

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Modellversuche	https://www.bibb.de/de/33716.php
BWP 3/2021 Nachhaltigkeit	https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/17284

iBBNE – Indikatoren Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung

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

Klimaschutzplan 2050

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

Materialien aus den Modellversuchen BBNE 2015–2019

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

Nachhaltigkeit 360° in der Beruflichen Bildung

https://www.bne-portal.de/bne/shreddocs/downloads/files/bne_handreichungen-bildungsber-tigkeit_berufliche-bildung_web.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Nachhaltigkeit im Handwerk

<https://nachhaltiges-handwerk.de>

Prüfungswesen

PAL – Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle

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

Prüfen im Handwerk (ZWH)

<https://www.pruefen-im-handwerk.de>

Prüferportal

<https://www.prueferportal.org>

Prüferportal: Zuständige Stellen

https://www.prueferportal.org/de/prueferportal_67896.php

Prüf mit! (verdi)

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

Vorgaben und Vorlagen

Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)

https://www.foraus.de/de/themen/foraus_107741.php

Ausbildungsvertragsmuster

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

Berufsbildungsgesetz (BBiG)

https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/BBiG.pdf

Beschlüsse und Empfehlungen des BIBB-Hauptausschusses

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

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

<https://www.dqr.de>

Europass-Zeugnis erläuterungen

<https://www.europass-info.de/bildungseinrichtungen/europass-zeugnis-erlaeuterungen>

Handwerksordnung (HwO)

<https://www.gesetze-im-internet.de/hwo>

Standardberufsbildpositionen (modernisiert 2021)

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

Publikationen

BMBF (Suche mittels Eingabe des Titels):

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

BIBB

Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen

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

Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)

Die modernisierten Standardberufsbildpositionen anerkannter Ausbildungsberufe

Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung

Förderung nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzentwicklung

Gestaltung nachhaltiger Lernorte

Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung

Lernortkooperation in der beruflichen Bildung

Prüfungen in der dualen Berufsausbildung

Zusatzqualifikationen in Zahlen 2021 (AusbildungPlus, BIBB)

https://www.bmbf.de/SiteGlobals/Forms/bmbf/suche/publikationen/suche_formular.html?nn=49194&cl2LanguageEnts_Sprache=deutsch

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

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

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

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

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

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

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

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

https://www.foraus.de/dokumente/ablage/2023_Lernortkooperation.pdf

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

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

5.4 Adressen

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

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



Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

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



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

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



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

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



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

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



Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)

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



Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie

Königsworther Platz 6
30167 Hannover
Tel.: 0511 | 763 10
<https://www.igbce.de>



Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK)

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



Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH)

Mohrenstraße 20/21
10117 Berlin
Tel.: 030 | 206 19 0
<https://www.zdh.de>



Verband Deutscher Glasbläser e. V. (VDG)

Karlstraße 7
 48268 Greven
 Tel.: 02571 | 549 514
<https://www.vdg-ev.org>

**Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks**

An der Glasfachschule 6
 65589 Hadamar
 Tel.: 06433 | 91 33 0
<https://www.glaserhandwerk.de>

**Berufsschulen****Staatliches Berufsbildungszentrum Arnstadt-Ilmenau**

Am Ehrenberg 1
 98693 Ilmenau
 Tel.: 03677) 645727
<https://www.sbsz-arn-ilm.de>

Berufliches Schulzentrum Wertheim

Reichenberger Str. 8
 97877 Wertheim
 Tel.: 09342 | 96 59 0
<https://www.bsz-wertheim.de>

Glasfachschule Zwiesel

Fachschulstraße 15-19
 94227 Zwiesel
 Tel.: 09227 | 84 44 0
<https://www.glasfachschule-zwiesel.de>

Staatliche Glasfachschule Rheinbach

Zu den Fichten 19
 53359 Rheinbach
 Tel.: 02226 | 92 20 0
<https://www.glasfachschule.de>

Staatliche Glasfachschule Hadamar

Mainzer Landstraße 43
 65589 Hadamar
 Tel.: 06433 | 91 29 0
<https://fachschule-weilburg-hadamar.de/glasfachschule-hadamar>

Berufsfachschule Glas Lauscha

Bahnhofstraße 56
 98724 Lauscha
 Tel.: 036702 | 20 224
<http://lauscha.sbbs-son.de>

Staatliche Berufsfachschule für Glas und Schmuck Kaufbeuren-Neugablonz

Dürerweg 5
 87600 Kaufbeuren-Neugablonz
 Tel.: 08341 | 96 123 0
<https://www.bfs-ngl.de>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zunftzeichen der Glasmacher/-innen	6
Abbildung 2: Glasapparatebau-Manufaktur 1909	7
Abbildung 3: Manuelles Ziehen von Glasröhren	7
Abbildung 4: Automatisiertes Ziehen von Röhren mit dem Danner-Verfahren	7
Abbildung 5: Arbeiten am Glasbläserisch	9
Abbildung 6: Messmittel	24
Abbildung 7: Kohleformen	26
Abbildung 8: Halter und Anstecker	26
Abbildung 9: Pendelverpackung	27
Abbildung 10: Diamanttrenmaschine	28
Abbildung 11: Absprengmaschine	28
Abbildung 12: Wickelmaschine	29
Abbildung 13: Fertigung eines runden Bodens (\varnothing 5mm) mithilfe von Rollbock und Blasschlauch	31
Abbildung 14: Glasdrehmaschine	31
Abbildung 15: Vollautomatische Fertigung einer Normschliffhülse NS 18,8	32
Abbildung 16: Formmaschine	32
Abbildung 17: Einschmelzung von Molybdändrähten in Erdalkali-Aluminosilikatglas	32
Abbildung 18: Glasbläserisch	32
Abbildung 19: PSA – Handschuhe und Visier	33
Abbildung 20: Herstellung eines Dreihalskolbens mithilfe eines selbstgefertigten Mehrfachhalters und eines „Galgens“ zur Armentlastung	36
Abbildung 21: Fertigung eines Extraktors nach Soxhlet	37
Abbildung 22: Fertigung eines Fünf-Kugel-Apparates (Kali-Apparat) nach Liebig	37
Abbildung 23: Dichtheitsprüfung mittels Hochfrequenzlecksuchgerät an einem Vakuum-Verteilerrechen	38
Abbildung 24: Brenner.....	40
Abbildung 25: Reduzierung der UV- und Infrarotbelastung für das Gesicht durch Schutzscheibe	50
Abbildung 26: Modell der vollständigen Handlung	54
Abbildung 27: PSA bei Arbeiten mit Flusssäure	63
Abbildung 28: Übersicht Betrieb – Berufsschule	64
Abbildung 29: Plan – Feld – Situation	65
Abbildung 30: Prüfungsstruktur und Gewichtung	80
Abbildung 31: Die Niveaus des DQR	89



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



Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

Internet: www.bibb.de

E-Mail: ausbildung-gestalten@bibb.de



ISBN 978-3-8474-2879-4



Verlag Barbara Budrich