
VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG

Glasapparatebauer/ Glasapparatebauerin

vom 15. Mai 2023
nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur Glasapparatebaue-
rin vom 15. Mai 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 129 vom 17. Mai 2023) nebst Rahmenlehrplan (Be-
schluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Dezember 2022)

Inhalt

Abschnitt 1 Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung	4
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	4
§ 2 Dauer der Berufsausbildung	4
§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan	4
§ 4 Struktur der Berufsausbildung und Ausbildungsberufsbild	5
§ 5 Ausbildungsplan	6
Abschnitt 2 Zwischenprüfung	6
§ 6 Zeitpunkt	6
§ 7 Inhalt	6
§ 8 Prüfungsbereiche	6
§ 9 Prüfungsbereich „Bearbeiten von Glaserzeugnissen“	6
§ 10 Prüfungsbereich „Glaseigenschaften“	7
Abschnitt 3 Abschluss- oder Gesellenprüfung	8
§ 11 Zeitpunkt	8
§ 12 Inhalt	8
§ 13 Prüfungsbereiche	8
§ 14 Prüfungsbereich „Herstellen von Glasapparaten“	9
§ 15 Prüfungsbereich „Bearbeiten von Halbzeugen“	10
§ 16 Prüfungsbereich „Technologie im Glasapparatebau“	11
§ 17 Prüfungsbereich „Herstellungsprozesse“	12
§ 18 Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“	12
§ 19 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung	13
§ 20 Mündliche Ergänzungsprüfung	13
Abschnitt 4 Schlussvorschrift	14
§ 21 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	14

**Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur
Glasapparatebauerin**

Anlage (zu § 3 Absatz 1) 15

Rahmenlehrplan 24

wbv Publikation

ein Geschäftsbereich der wbv Media GmbH & Co. KG

Gesamtherstellung: wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Telefon: 05 21/9 11 01-15 · Fax: 05 21/9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

Website: wbv.de/berufenet

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

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:

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 nach Anlage A Nummer 40 Glasbläser und Glasapparatebauer der Handwerksordnung und
2. §4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

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

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des §25 der Handwerksordnung und des §4 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

(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.

§ 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 Ausbildende legt fest, in welchem Einsatzgebiet oder in welchen Einsatzgebieten die Vermittlung erfolgt.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Zwischenprüfung

§ 6

Zeitpunkt

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

§ 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.

§ 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.

§ 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 entgegenzunehmen 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“
sowie | mit 15 Prozent |
| 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 nach § 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.

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.

Berlin, den 15. Mai 2023

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Klimaschutz

In Vertretung

Sven Giegold

Herausgeber: Bundesministerium der Justiz

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer und zur Glasapparatebauerin

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Herstellen von Skizzen und Fertigungszeichnungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Skizzen nach Vorgaben und Mustern, insbesondere unter Angabe von Maßen und Toleranzen, anfertigen b) Skizzen und Fertigungszeichnungen mit Kunden und Kundinnen abstimmen c) Skizzen und Fertigungszeichnungen auf Plausibilität, Umsetzbarkeit und Vollständigkeit prüfen sowie bei Abweichungen Maßnahmen ergreifen d) Angaben aus Skizzen, Fertigungszeichnungen und technischen Begleitunterlagen zur Vorbereitung von Herstellungsprozessen verwenden 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> 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 f) Kunden und Kundinnen über Möglichkeiten der langfristigen Nutzbarkeit von Glaserzeugnissen informieren g) Fertigungszeichnungen nach Vorgaben und Mustern, insbesondere unter Angabe von Maßen und Toleranzen, anfertigen 		2
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsaufträge unter Berücksichtigung von Skizzen, Fertigungszeichnungen und Begleitunterlagen entgegennehmen und prüfen b) Material- und Zeitbedarfe für die Durchführung von Arbeitsaufträgen ermitteln sowie Material- und Stücklisten erstellen 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 d) Werkstoffe, Betriebsstoffe und Hilfsstoffe, insbesondere feuerfeste Materialien, sowie Halbzeuge und Glasapparate auswählen, dabei Schonung von Ressourcen berücksichtigen 	3	

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<p>e) Wiederverwertbarkeit von Reststoffen sowie Betriebs- und Hilfsstoffen prüfen, diese der Wiederverwertung zuführen und nach rechtlichen Regelungen und betrieblichen Vorgaben entsorgen</p> <p>f) Verfahren zur Herstellung von Glasapparaten unter Berücksichtigung der Wünsche von Kunden und Kundinnen sowie Eigenschaften von Werkstoffen sowie Halbzeugen und Glasapparaten auswählen</p> <p>g) die Verfügbarkeit von Werkstoffen, Halbzeugen und Glasapparaten sowie Hilfsmitteln, Werkzeugen, Maschinen und Anlagen prüfen</p> <p>h) Hilfsmittel, Werkzeuge, Maschinen und Anlagen auswählen und einrichten</p> <p>i) Hilfsmittel zur Heiß- und Kaltbearbeitung von Rohmaterialien und Werkstücken erstellen</p> <p>j) persönliche Schutzausrüstung auswählen</p> <p>k) Arbeitsplätze vorbereiten</p> <p>l) mit Vorgesetzten, Kollegen und Kolleginnen sowie im Team situationsgerecht kommunizieren, Sachverhalte darstellen und dabei Fachbegriffe verwenden</p> <p>m) Informationen, auch aus fremdsprachigen Unterlagen, entnehmen und anwenden</p>		
		<p>n) Bedarfe an Werkstoffen, Halbzeugen und Glasapparaten sowie Hilfsmitteln und Werkzeugen ermitteln und Bestellungen vorbereiten</p> <p>o) Werkstoffe, Halbzeuge und Glasapparate sowie Hilfsmittel und Werkzeuge annehmen und kontrollieren, Lieferbelege prüfen und Annahme dokumentieren</p> <p>p) Werkstoffe, Halbzeuge und Glasapparate sowie Hilfsmittel und Werkzeuge lagern</p> <p>q) Halbzeuge und Glasapparate für den Transport vorbereiten, produktgerechte Verpackungen auswählen sowie Halbzeuge und Glasapparate bruchstabil verpacken</p> <p>r) Maßnahmen zur Nachhaltigkeit bei der Lagerung und Verpackung von Halbzeugen und Glasapparaten ergreifen</p>		2
3	Trennen von Glaserzeugnissen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	<p>a) Werkzeuge, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsweise einsetzen, bedienen und steuern</p> <p>b) Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz ergreifen</p> <p>c) persönliche Schutzausrüstung einsetzen</p> <p>d) Glaserzeugnisse thermisch trennen</p>	2	

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> e) Glaserzeugnisse manuell, insbesondere durch Ritz-Brech-Verfahren, trennen f) Glaserzeugnisse maschinell trennen 		
4	manuelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Glas vorwärmen und auf allen Bearbeitungsstufen nachwärmen b) Glasrohre und Glasstäbe mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern von bis zu 26 Millimetern zentrisch zusammensetzen c) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 20 Millimetern seitlich in unterschiedlichen Winkeln mit Glaskörpern zusammensetzen d) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 16 Millimetern biegen e) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu zehn Millimetern von Hand auf Dorn wickeln f) an Glasrohren und Glasstäben Spitzen ziehen oder fertigen g) Glasrohre und Glasstäbe verengen und zentrieren h) Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 30 Millimetern blasen i) Enden von Glasrohren zu Rändern bördeln j) Glasrohre auftreiben k) Glasrohre einseitig und doppelseitig mit einem Durchmesser des Außenrohres von bis zu 30 Millimetern einschmelzen l) Kegelhülsen mit einer Normschliffgröße (NS) von bis zu NS 19/26 fertigen m) geschliffene Oberflächen feuerpolieren n) Auslauföffnungen justieren o) Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienz ergreifen 	12	
		<ul style="list-style-type: none"> p) Glasrohre seitlich einschmelzen q) Glasrohre und Glasstäbe mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern über 26 Millimetern zentrisch zusammensetzen r) Kapillarrohre mit einem Innendurchmesser ab einem Millimeter zentrisch und seitlich zusammensetzen s) Dampf- und Druckausgleichsrohre an Glaskörper ansetzen t) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 26 Millimetern biegen 		11

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> u) Böden, insbesondere Flach-, Rund- und Spitzböden, mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern fertigen v) Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern blasen w) Glaskörper in Formen einblasen x) Kegelhülsen mit einer Normschliffgröße von bis zu NS 29/32 fertigen y) Hahnülsen mit einer Normschliffgröße von bis zu NS 19/38 fertigen z) Flansche mit einer Durchmesserenngröße (DN) von bis zu DN 15 fertigen aa) Flachglas und Glasfilterplatten mit einem Durchmesser von bis zu 40 Millimetern einschmelzen bb) vakuumdichte Drahtdurchführungen fertigen cc) Glasrohre in Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 70 Millimetern einschmelzen dd) Glasscheiben verbinden 		
5	maschinelles Heißbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Glas vorwärmen und auf allen Bearbeitungsstufen nachwärmen b) Glasrohre mit gleichen und unterschiedlichen Durchmessern ab 50 Millimetern zentrisch zusammensetzen c) Kapillarrohre ab einem Innendurchmesser von einem Millimeter zentrisch zusammensetzen d) Glasrohre ab einem Durchmesser von 50 Millimetern verengen und zentrieren e) Böden, insbesondere Flach-, Rund- und Spitzböden, ab einem Durchmesser von 50 Millimetern fertigen f) Enden von Glasrohren zu Rändern bördeln g) Glasrohre auftreiben h) Glasrohre einseitig und doppelseitig einschmelzen i) Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienz ergreifen 	12	
		<ul style="list-style-type: none"> j) Glasrohre und Glasstäbe mit einem Durchmesser ab 20 Millimetern seitlich in unterschiedlichen Winkeln mit Glaskörpern zusammensetzen k) Kapillarrohre ab einem Innendurchmesser von einem Millimeter seitlich zusammensetzen l) Kugeln mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern aufblasen m) Glaskörper in Formen einblasen 		11

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		n) Glasrohre seitlich einschmelzen o) Flachglas und Glasfilterplatten mit einem Durchmesser von bis zu 40 Millimetern einschmelzen		
6	Kaltbearbeiten von Rohmaterialien und Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Glasrohre und Hohlglasskörper mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern sägen b) Glasrohre und Hohlglasskörper mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern planschleifen c) Flachglas schneiden	4	
		d) Glasrohre und Hohlglasskörper mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern sägen e) Glasrohre und Hohlglasskörper mit einem Durchmesser von bis zu 85 Millimetern planschleifen f) Normschliffe für lösbare Verbindungsteile und Absperrhähne herstellen g) Glasrohre, Flachglas und Hohlglasskörper bohren		5
7	Herstellen von Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) Glasapparate zur Destillation herstellen b) Glasapparate für die Dosierung und Regelung von Flüssigkeiten und Gasen herstellen c) Glasapparate für Reaktionen herstellen d) Komponenten zur Sicherung vor unbeabsichtigten physikalischen und chemischen Reaktionsfolgen herstellen e) Wärmetauscher herstellen f) Glasapparate zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten und Gasen herstellen	34	
		g) Glasapparate zur Extraktion herstellen h) Glasapparate mit Filterplatten herstellen i) Glasapparate zur qualitativen und quantitativen Analyse physikalischer oder chemischer Eigenschaften herstellen j) Glasapparate für die Vakuumtechnik herstellen k) Glasapparaturen aus Glasapparaten zusammensetzen		34
8	Nachbehandeln von Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Glas technisch entspannen b) Glasapparate signieren c) Glas und Glasapparate für die Übergabe vorbereiten	3	

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> d) unterschiedliche Methoden der Nachbehandlung von Glasapparaten und deren Einsatzmöglichkeiten darstellen und bewerten e) Glasapparate graduieren f) Glasapparate unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion von Vakuumanlagen sowie Sicherheitsvorschriften evakuieren 		3
9	Messen und Prüfen von Halbzeugen und Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Mess- und Prüfmittel unter Berücksichtigung von Aufbau, Funktion und Spezifikationen auswählen und einsetzen b) Rohmaterialien, Halbzeuge und Glasapparate messen und auf Einhaltung der Zeichnungs- und Fertigungsvorgaben sowie der technischen Spezifikationen prüfen c) Funktionalität von Halbzeugen und Glasapparaten prüfen d) Zug- und Druckspannung mit optischen Spannungsprüfern feststellen und beurteilen e) Qualität von Rohmaterialien, Halbzeugen und Glasapparaten nach optischen und attributiven Qualitätskriterien prüfen 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> f) Fehler an Rohmaterialien, Halbzeugen und Glasapparaten, deren Ursachen sowie Auswirkungen auf die Verarbeitung feststellen sowie Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen und dokumentieren g) Mess- und Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren 		2
10	Einsetzen und Warten von Arbeitsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	<ul style="list-style-type: none"> 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 b) Ergebnisse von Reinigungs- und Wartungsarbeiten kontrollieren, bewerten und nach betrieblichen Vorgaben dokumentieren c) Störungen an Werkzeugen, Geräten, Maschinen und Anlagen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen d) persönliche Schutzausrüstung einsetzen sowie Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, insbesondere im Umgang mit Brennern und Abluft, ergreifen 	2	

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		e) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsweise auftragsbezogen sowie unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten vorbereiten, bedienen und steuern		2
11	Instandsetzen und Ändern von Halbzeugen und Glasapparaten (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Instandsetzungs- und Änderungsaufträge von Kunden und Kundinnen nach betrieblichen Vorgaben entgegennehmen b) Zustand von Halbzeugen und Glasapparaten analysieren und Schäden identifizieren c) Halbzeuge und Glasapparate für die Instandsetzung und Änderung vorbereiten d) Maßnahmen sowie Materialien, Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen zur Instandsetzung und Änderung auswählen e) Halbzeuge und Glasapparate instand setzen und ändern f) Ergebnisse durchgeführter Instandsetzungs- und Änderungsmaßnahmen überprüfen und dokumentieren g) Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit bei der Durchführung von Instandsetzungsarbeiten ergreifen 		4
12	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung der Qualitätssicherung für die Planung, Durchführung und Verbesserung von Herstellungsprozessen erläutern b) betriebliches Qualitätssicherungssystem auf allen Bearbeitungsstufen anwenden c) Arbeitsergebnisse kontinuierlich kontrollieren und bewerten d) Arbeitsergebnisse dokumentieren 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> e) qualitätssichernde Maßnahmen zur Vorbeugung und Korrektur einleiten und durchführen f) Qualitätsmängel und deren Ursachen identifizieren sowie zu deren Beseitigung beitragen g) Möglichkeiten zur Verbesserung von Arbeitsabläufen und -ergebnissen identifizieren und Arbeitsabläufe optimieren 		2

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern 	während der gesamten Ausbildung	
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 		

Lfd. Nr.	Berufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren 		
4	digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren 		

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Glasapparatebauer und Glasapparatebauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2022)

Teil I

Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

Teil II

Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015 in der jeweils geltenden Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen die Stärkung berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu ermöglichen. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur nachhaltigen Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer, ökologischer und individueller Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum verantwortungsbewussten und eigenverantwortlichen Umgang mit zukunftsorientierten Technologien, digital vernetzten Medien sowie Daten- und Informationssystemen,
- in berufs- und fachsprachlichen Situationen adäquat zu handeln,
- zum lebensbegleitenden Lernen sowie zur beruflichen und individuellen Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft,
- zur beruflichen Mobilität in Europa und einer globalisierten Welt

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- ein individuelles und selbstorganisiertes Lernen in der digitalen Welt fördert,
- eine Förderung der bildungs-, berufs- und fachsprachlichen Kompetenz berücksichtigt,

- eine nachhaltige Entwicklung der Arbeits- und Lebenswelt und eine selbstbestimmte Teilhabe an der Gesellschaft unterstützt,
- für Gesunderhaltung und Unfallgefahren sensibilisiert,
- einen Überblick über die Bildungs- und beruflichen Entwicklungsperspektiven einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz¹

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Teil III

Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen, werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung – zumindest aber der gedanklichen Durchdringung – aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Per-

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

spektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit in einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt (zum Beispiel ökonomische, ökologische, rechtliche, technische, sicherheitstechnische, berufs-, fach- und fremdsprachliche, soziale und ethische Aspekte).
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV

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 (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) 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.

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.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Glasapparatebauer und Glasapparatebauerin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Nr.				
1	Arbeitsabläufe planen und vorbereiten	60		
2	Skizzen auswerten und anfertigen	60		
3	Glasrohlinge trennen	80		
4	Glasrohlinge manuell umformen	80		
5	Glasrohlinge und Glashalbzeuge maschinell umformen		80	
6	Technische Zeichnungen erstellen		60	
7	Spannungen bewerten und minimieren		60	
8	Glaskörper mechanisch bearbeiten		80	
9	Glasoberflächen chemisch bearbeiten und beschichten			80
10	Glasgeräte evakuieren und befüllen			80
11	Glasgeräte und -apparaturen herstellen			120
Summen: insgesamt 840 Stunden		280	280	280

Lernfeld 1:	Arbeitsabläufe planen und vorbereiten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, ihre Arbeitsabläufe auftragsbezogen zu planen und ihren Arbeitsplatz einzurichten.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Herstellung (<i>Glasfehler</i>) und die Eigenschaften (<i>Zug-, Druckfestigkeit, Härte, lineare Ausdehnungskoeffizienten, Dichte, Temperaturwechselbeständigkeit</i>) 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen anhand von Skizzen die notwendigen Glasrohlinge (<i>Rohr-, Stab- und Flachmaterial</i>) 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler richten ihren Arbeitsplatz ein. Sie berücksichtigen die innerbetrieblichen Kommunikationswege und verwenden dabei auch eine Fremdsprache.</p> <p>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.</p>		

Lernfeld 2:	Handskizzen auswerten und anfertigen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Handskizzen von Glasapparaten auszuwerten und anzufertigen.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Bedeutung von Handskizzen, technischen Zeichnungen, Mustern und Beschreibungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen das Erstellen von Handskizzen unter Berücksichtigung von Linienarten und -breiten, Maßstäben, Normschrift, Grundlagen der Bemaßung (<i>Toleranzangaben</i>) und Symmetrieregeln nach aktueller Normung. Sie wählen eine Darstellungsform (<i>Ansicht, Teilschnitt, Halbschnitt, Vollschnitt</i>) zum Erstellen einer fertigungsgerechten Skizze.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werten die Handskizzen im Team aus und diskutieren Verbesserungsmöglichkeiten.</p>		

Lernfeld 3:	Glasrohlinge trennen	1. Ausbildungsjahr 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, Verschchnitt*) 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 (*Glasschneidmesser, 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	1. Ausbildungsjahr 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.

Lernfeld 5:	Glasrohlinge und Glashalbzeuge maschinell umformen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasrohlinge und Glashalbzeuge unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit maschinell umzuformen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Auftrag von Kunden und Kundinnen mit Blick auf die zu verwendenden Maschinen und Produkte (<i>Rohlinge, Halbzeuge</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Maschinen (<i>Drehbank, Rotationsblasmaschinen, Festblasmaschine, Medienversorgung</i>), Werkzeuge und Hilfsmittel (<i>Wangenmaterial, Schmier- und Kühlmittel</i>) zur Umformung von Kapillarrohren, Rohren und Stäben verschiedener Durchmesser.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die maschinelle Umformung der Glasrohlinge (<i>Maschineneinsatz, Materialeinsatz</i>) inklusive der Vor- und Nachbearbeitungen (<i>schmieren, rüsten</i>) an den Maschinen und am Glas. Sie erstellen die Arbeitsablaufpläne und richten die Maschinen ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler formen das Glas an der Maschine unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften um (<i>einseitig und doppelseitig einschmelzen, Glasfilterplatten einschmelzen, ansetzen, biegen, Boden fertigen, zentrieren, abziehen, aufblasen, weiten</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen das umgeformte Glas, dokumentieren Fehler (<i>systematische und zufällige Fehler, Maschinenfehler</i>) und leiten daraus gemeinsam Konsequenzen für die Arbeit an den Maschinen ab.</p> <p>Sie nutzen die firmenspezifischen Instandhaltungspläne (<i>Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Optimierung</i>) 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und beurteilen spezifische Parameter der Maschinen (<i>Energieverbrauch, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Hauptnutzungszeit</i>) und schlagen Verbesserungsmöglichkeiten vor.</p>		

Lernfeld 6:	Technische Zeichnungen erstellen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, technische Zeichnungen von Glasapparaten analog und digital anzufertigen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Einrichtung ihres Arbeitsplatzes und ergänzen nach Kundenauftrag die Arbeitsmaterialien und Werkzeuge.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine fertigungsgerechte technische Zeichnung (<i>Ansicht, Schnitt, zwei und dreidimensionale Darstellung</i>). Bei der Anfertigung der technischen Zeichnung beachten sie kundenspezifische Maß-, Form-, und Lagetoleranzen. Abweichend zur Darstellung von maschinenbaulichen Teilen berücksichtigen sie die Grundlagen der Darstellung von Glasapparaten, definieren Oberflächenbehandlungen, stellen Einschmelzscheiben, Ansätze, Bögen, Lichtkanten, Absperr- und Verbindungselemente (<i>Hähne, Glasgewinde, Norm- und Kugelschliffe</i>), Spiralen und individuelle Kundenforderungen normgerecht dar. Sie beachten beim Archivieren mit Hilfe manueller und digitaler Techniken den Datenschutz, das Urheberrecht und die betrieblichen Vorgaben.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihren Arbeitsprozess und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten. Im digitalen Bereich erörtern sie die Vereinfachung der Zeichnungserstellung* mittels abrufbarer Kataloge und Datenbanken.</p>		

* Red. Anm.: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf nach dem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Dezember 2022 „Zeichnungserstellung“ dahingehend ausgelegt.

Lernfeld 7:	Spannungen bewerten und minimieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Entstehung und Wirkungen von Spannungen zu erkennen, zu bewerten und zu minimieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Spannungsquellen, mit Blick auf die Qualität, die Eigenschaften und den Gebrauchswert von Erzeugnissen sowie die Spannungen im Glas.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Spannungsarten (<i>temporäre und permanente Spannungen, mechanisch und thermisch verursachte Spannungen, beabsichtigte und unbeabsichtigte Spannungen</i>) sowie deren Ursachen und Wirkungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Spannungen zu identifizieren (<i>Spannungsprüfer, Polarisationsmethode</i>) und diese zu beurteilen. Sie planen mit Hilfe von Entspannungsprogrammen die Minimierung der Spannungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen Glaserzeugnisse mit unterschiedlichen Methoden der Heißbearbeitung (<i>punktueller Bearbeitung, Fügen unterschiedlicher Gläser und Fügepartner</i>). Sie entspannen Glaserzeugnisse und vergleichen die Wirkung der Entspannungstemperaturen (<i>oberer und unterer Entspannungspunkt</i>) und ermitteln die Restspannung in den entspannten Erzeugnissen. Die Schülerinnen und Schüler betrachten die Effektivität von diskontinuierlich und kontinuierlich arbeitenden Entspannungsöfen.</p> <p>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.</p>		

Lernfeld 8:	Glaskörper mechanisch bearbeiten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glaskörper durch Schleifen, Polieren, Bohrschleifen und Sandstrahlen zu bearbeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge von Kunden und Kundinnen hinsichtlich der geforderten Kaltbearbeitung von Glaskörpern und der betrieblichen Umsetzbarkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die physikalischen Grundlagen des Schleifens, Polierens, Bohrschleifens und Sandstrahlens von Glas (<i>Härte und Festigkeit</i>) und die Funktion und Wirkungsweise von Maschinen und Anlagen (<i>Schleif- und Bohrmaschinen, Schleif- und Bohrlüssigkeiten, Sandstrahlanlagen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Bearbeitung und wählen Verfahren und Bearbeitungsmittel (<i>Schleif- und Poliermittel, Bindung, Schleifkörper, Schleifen mit losem Korn, Schleifen mit gebundenem Korn, Selbstschärfeffekt</i>) aus. Hierzu diskutieren sie die Vor- und Nachteile der Verfahren und Bearbeitungsmittel.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Schleif- und Polierverfahren zur Herstellung von Normschliff-Bauteilen (<i>Normschliffe für lösbare Verbindungsteile, Hähne</i>), Zylinder- und Planschliffen an. Sie integrieren dabei Sandstrahlverfahren zur Herstellung von Labeln und Signets sowie Bohrschleifverfahren für definierte Bohrdurchmesser.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		

Lernfeld 9:	Glasoberflächen chemisch bearbeiten und beschichten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasoberflächen mit Hilfe von Ätz- und Beschichtungsverfahren zu veredeln.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fertigungsaufträge für geätzte und beschichtete Glasoberflächen unter Auswertung technischer Dokumentationen (<i>Muster, Skizzen, technische Zeichnungen, Datenblätter</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Ätz- und Beschichtungsverfahren (<i>Mattätzen, Blankätzen, Tiefätzen, Siebdruck, Flachdruck, Runddruck, direkter Druck, indirekter Druck, Digitaldruck, Beizen, Verspiegeln</i>), auch in einer Fremdsprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen die Ätz- und Beschichtungsverfahren unter Berücksichtigung des Fertigungsauftrags und der Funktion der geätzten und beschichteten Oberflächen (<i>Skalierung, Signetierung, Sichtschutz, Rutschhemmung, Erhöhen der Oberflächenfestigkeit</i>) aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen den Ätz- und Beschichtungsprozess unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten und der technischen Vorgaben (<i>Glaszusammensetzung, Einwirkzeit und -temperatur, Konzentration des Ätzmittels und der Versilberungslösung, Ätzstruktur</i>) sowie von Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (<i>Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisung</i>). Sie stellen Ätzmittel (<i>Flusssäure, Flusssäure-Schwefelsäure-Mischungen, Ätzintinten- und -pasten</i>), Beschichtungsmittel (<i>Versilberungslösung, Diffusionsfarben, keramische Farben, unter ultravioletter Strahlung aushärtende Farben</i>) und Abdeckmedien (<i>Wachs, Folien, Schablonen</i>) bereit. Sie berechnen die Konzentrationen und Mischungsverhältnisse von Ätzmitteln.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler richten ihren Arbeitsplatz ein und bereiten die Gläser für den Ätz- und Beschichtungsprozess vor (<i>Reinigen, Markieren, Anzeichnen</i>). Sie führen unter Einhaltung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes (<i>Abzug, persönliche Schutzausrüstung</i>) den Ätz- und Beschichtungsauftrag aus und reinigen anschließend die veredelten Gläser mit destilliertem Wasser.</p> <p>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 (<i>Schutz vor Schmutz und Feuchtigkeit, Temperaturbedingungen</i>). Sie entsorgen die Abdeckmedien und dokumentieren den Einsatz und Verbrauch der Ätz- und Farbmittel und führen diese in den Prozess zurück oder entsorgen sie.</p> <p>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.</p>		

Lernfeld 10:	Glasgeräte evakuieren und füllen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Glasgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion zu evakuieren und mit Füllmedien zu befüllen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Kundenauftrag hinsichtlich der Verwendung der Glasgeräte unter Druck (<i>Atmosphärendruck, Unterdruck, Überdruck, hydrostatischer Druck</i>) und der erforderlichen Materialien (<i>Füllmedien, Dichtstoffe, Schliff- und Schraubverbindungen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Maschinen (<i>Vakuumpumpen, Füllanlagen</i>), die erforderlichen Hilfsstoffe (<i>Füllgase, Füllflüssigkeiten</i>) und die Sicherheits- und Hygienevorschriften im Umgang mit Unter- und Überdruckanlagen. Sie klären dazu Möglichkeiten, Glasgeräte zu leeren und zu reinigen (<i>Verwendung von Aceton, destilliertem Wasser</i>) und Stoffe voneinander zu trennen (<i>sedimentieren, dekantieren, zentrifugieren</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen das Evakuieren und Befüllen von Glasgeräten. Dazu erstellen sie Arbeitsablaufpläne, verbessern diese im Team und richten die Maschinen ein.</p> <p>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 (<i>Skalierung, Füllvolumen, Mantelfläche</i>) sowie das Füllmedium aus und befüllen das Glasgerät.</p> <p>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.</p>		

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** Beschichtungs-techniken 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.