

**Rahmenlehrplan  
für den Ausbildungsberuf  
Glasapparatebauer / Glasapparatebauerin  
(Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 14. Oktober 1981)**

**Allgemeine Vorbemerkungen**

Berufsschulen vermitteln dem Schüler allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte für die Berufsausbildung, die Berufsausübung und im Hinblick auf die berufliche Weiterbildung. Soweit eine berufsfeldbreite Grundbildung in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird, wird auch die fachpraktische Ausbildung vermittelt. Allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte zielen auf die Bildung und Erziehung für berufliche und außerberufliche Situationen.

Entsprechend diesen Zielvorstellungen sollen die Schüler

- eine fundierte Berufsausbildung erhalten, auf deren Grundlage sie befähigt sind, sich auf veränderte Anforderungen einzustellen und neue Aufgaben zu übernehmen. Damit werden auch ihr Entscheidungs- und Handlungsspielraum und ihre Möglichkeit zur freien Wahl des Arbeitsplatzes erweitert,
- unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Erfahrungen Kenntnisse und Einsichten in die Zusammenhänge ihrer Berufstätigkeit erwerben, damit sie gut vorbereitet in die Arbeitswelt eintreten,
- Fähigkeiten und Einstellungen erwerben, die ihr Urteilsvermögen und ihre Handlungsfähigkeit und -bereitschaft in beruflichen und außerberuflichen Bereichen vergrößern,
- Möglichkeiten und Grenzen der persönlichen Entwicklung durch Arbeit und Berufsausübung erkennen, damit sie mit mehr Selbstverständnis ihre Aufgaben erfüllen und ihre Befähigung zur Weiterbildung ausschöpfen,
- in der Lage sein, betriebliche, rechtliche sowie wirtschaftliche, soziale und politische Zusammenhänge zu erkennen,
- sich der Spannung zwischen den eigenen Ansprüchen und denen ihrer Mit- und Umwelt bewußt werden und bereit sein, zu einem Ausgleich beizutragen und Spannungen zu ertragen.

Der Lehrplan für den allgemeinen Unterricht wird durch die einzelnen Länder erstellt. Für den berufsbezogenen Unterricht wird der Rahmenlehrplan durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder beschlossen. Die Lernziele und Lerninhalte des Rahmenlehrplanes sind mit der entsprechenden, von den zuständigen Fachministern des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft erlassenen Ausbildungsordnung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der beschlossene Rahmenlehrplan für den beruflichen Unterricht der Berufsschule baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf. Er ist in der Regel in eine berufsfeldbreite Grundbildung und darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Dabei kann ein Rahmenlehrplan in der Fachstufe mit Ausbildungsordnungen mehrerer verwandter Ausbildungsberufe abgestimmt sein.

Die durch die Ausbildungsordnung und den Rahmenlehrplan geregelte Berufsausbildung vermittelt die Abschlußqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf und den Abschluß der Berufsschule. Damit sind zugleich wesentliche Voraussetzungen für den Eintritt in berufliche Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan ist nach Ausbildungsjahren gegliedert. Er umfaßt Lerngebiete, Lernziele, Lerninhalte und Zeitrichtwerte. Dabei gilt:

**Lerngebiete** sind thematische Einheiten, die unter fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten gebildet werden; sie können in Abschnitte gegliedert sein.

**Lernziele** beschreiben das angestrebte Ergebnis (z. B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen), über das ein Schüler am Ende des Lernprozesses verfügen soll.

**Lerninhalte** bezeichnen die fachlichen Inhalte, durch deren unterrichtliche Behandlung die Lernziele erreicht werden sollen.

**Zeitrichtwerte** geben an, wieviel Unterrichtsstunden zum Erreichen der Lernziele einschließlich der Leistungsfeststellung vorgesehen sind.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in einen eigenen Lehrplan um. Sie ordnen Lernziele und Lerninhalte den Fächern bzw. Kursen zu. Dabei achten sie darauf, daß die erreichte fachliche und zeitliche Gliederung des Rahmenlehrplanes erhalten bleibt; eine weitere Abstimmung hat zwischen der Berufsschule und den örtlichen Ausbildungsbetrieben unter Berücksichtigung des entsprechenden Ausbildungsrahmenplanes zu erfolgen.

**Berufsbezogene Vorbemerkungen**

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer/zur Glasapparatebauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Glasapparatebauer/zur Glasapparatebauerin vom 21. Dezember 1983 abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:

Der Unterricht in der beruflichen Technologie hat die Aufgabe, Kenntnisse über werkstoffkundliche und fertigungstechnische Vorgänge und Verfahren sowie über fachgerechte Verwendung von Werkzeugen und Maschinen zur Herstellung von Glasapparaten zu vermitteln und diese in Verbindung mit den im Ausbildungsbetrieb erlernten Fertigkeiten zu Einsichten zu vertiefen. Daher sind die für die Berufsausbildung erforderlichen Befähigungen zu entfalten.

Im 1. Ausbildungsjahr werden breite glas technische Grundkenntnisse und -einsichten vermittelt.

Der Unterricht in der Mathematik hat die Aufgabe, durch berufsbezogene Beispiele Inhalte der Technologie zu vertiefen und wirtschaftliches Denken anzubahnen.

Der Unterricht im Fachzeichnen soll den Schüler befähigen, einfache technische Werkzeugzeichnungen norm- und fertigungsgerecht zu erstellen und zu lesen. Er soll lernen, die Form und Funktion dieser Glasapparate zu erkennen sowie Skizzen für den Werkstoffgebrauch anzufertigen.

Fragen der Arbeitssicherheit, der Unfallverhütung, des Umweltschutzes und des sparsamen Umgangs mit Energie sind durchgängiges Unterrichtsprinzip.

### Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

Lerngebiete	Zeitrichtwerte im			Seite
	1.	2.	3.	
	Ausbildungsjahr			
1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung	10			13
2. Werkstoff Glas	190			13
3. Elektrotechnische Grundlagen		10		13
4. Ofenbau und Feuerungstechnik		10		13
5. Werkzeuge und Maschinen		20		13
6. Sonstige Werk- und Hilfsstoffe		10		13
7. Herstellung und Verarbeitung technischer Gläser		150		13
8. Spezielle Arbeitstechniken			100	14
8.1 Vakuumtechnik				
8.2 Justieren				
8.3 Glas-, Keramik- und Metallverbindungen				
9. Glasapparatekunde			100	14
10. Mathematische Grundkenntnisse	40			14
11. Physikalische Grundlagen		40	30	14
12. Kosten			10	15
13. Grundlagen des Fachzeichnens	40			15
14. Einzelteilzeichnungen		40		15
15. Apparatezeichnungen			40	16
Insgesamt	280	280	280	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeiträume/ Stunden
<b>1. Ausbildungsjahr</b>			
1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung	Überblick über die häufigsten Unfallursachen	Unfallquellen: Gasflamme Elektrischer Strom Werkstoff Glas Geräte Maschinen	10
	Kenntnis wichtiger Sicherheitsvorschriften	Unfallverhütung: Sicherheitsvorschriften Sicherheitsmaßnahmen Sicherheitsmotivation Berufsgenossenschaft als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung	
	Überblick über Maßnahmen zur Ersten Hilfe	Verhalten bei Berufsunfällen Erste Hilfe bei Wunden, Brüchen, Verbrennungen, Ohnmacht	
	Einsicht in die Umweltbelastungen	Abluft - Filterung Abfälle - Wiederverwendung Lärm - Lärmdämpfung Gehörschutz	
	Überblick über Energiequellen und Kenntnis energiesparender Maßnahmen	Erdgas Flüssiggas Elektrischer Strom	
2. Werkstoff Glas	Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Glasindustrie	Zeitliche Entwicklung Bedeutung des Glases als Werkstoff	190
	Kenntnis der einzelnen Glasrohstoffe und ihrer Eigenschaften	Einteilung der Rohstoffe Glasbildende Rohstoffe Flußmittel Stabilisatoren Färbungs- und Trübungsmittel Entfärbungsmittel	
	Einblick in grundlegende chemische und physikalische Vorgänge	Materie, Körper, Stoffe Aggregatzustände Kristall, Kristalline, amorphe Stoffe Atom, Molekül Oxidation Oxide, Säuren, Basen	
	Einsicht in die Vorgänge bei der Glasschmelze	Herstellung des Gemenges Zeitlicher Ablauf der Glasschmelze Chemisch-physikalische Reaktion Läuterung Entfärbung	
	Kenntnis der Eigenschaften des Glases	Zug-, Druck- und Biegefestigkeit Härte Chemische Beständigkeit	
	Kenntnis der Glasfehler	Steinigtes, blasiges und schlieriges Glas	
<b>2. Ausbildungsjahr</b>			
3. Elektrotechnische Grundlagen	Einblick in die Grundlagen des elektrischen Stromkreises	Stromstärke, Spannung Widerstand Ohmsches Gesetz Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	10
4. Ofenbau und Feuerungstechnik	Überblick über die Feuerungsmethoden	Feuerungsmöglichkeiten Glasschmelzöfen Feuerfeste Baustoffe	10
5. Werkzeuge und Maschinen	Kenntnis der Werkzeuge und Maschinen für den Glasapparatebau	Arbeitsplatz Gläslager Brennertypen Werkzeuge für Heiß- und Kaltverformung Meßwerkzeuge Trennwerkzeuge Glasmaschinen	20
6. Sonstige Werk- und Hilfsstoffe	Kenntnis der sonstigen Werk- und Hilfsstoffe	Wachs, Ätz- und Schleifmittel Quecksilber Einbrennfarben	10
7. Herstellung und Verarbeitung technischer Gläser	Überblick über Glasrohstoffe technischer Gläser	Einflüsse der Rohstoffe auf die Eigenschaften von Apparate- und Laborglas	150
	Einsicht in die Herstellung von Röhren und Stäben	Manuelle und maschinelle Ziehverfahren	
	Einsicht in die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Wirtschafts- und Laborglas	Durch thermische Beanspruchung des Glases auftretende Eigenschaften Durch chemische Einwirkungen auftretende Reaktionen	
	Heißverformung und Kaltbearbeitung		
	Überblick über die thermische Bearbeitung von Laborglas	Die Gasflamme, eine Verbrennung als chemischer Vorgang	
Einblick in die mechanische Bearbeitung von Glas	Bohren von Massiv- und Hohlgläsern Schleifen und Polieren von Massiv- und Hohlgläsern Drehgeschwindigkeiten		
	Fähigkeit, Massiv- und Hohlgläser zu bohren, zu schleifen und zu polieren		
	Kenntnis der im Apparatebau verwendeten Sondergläser	Die Spezialgläser, ihre Zusammensetzung, Eigenschaften, Verwendung und Verarbeitung	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrück- werte/ Stunden
<b>3. Ausbildungsjahr</b>			
8. Spezielle Arbeitstechniken	<p>Vakuumtechnik Einblick in die allgemeinen Eigenschaften der Gase</p> <p>Überblick über Druckmeßgeräte</p> <p>Überblick über Aufbau, Betrieb und Behandlung von Vakuumanlagen</p> <p>Justieren Einblick in Volumenmeßgeräte</p> <p>Fähigkeit, Glasapparate zu justieren und zu skalieren</p> <p>Glas-, Keramik- und Metallverbindungen Überblick über die einschlägigen keramischen Werkstoffe und deren Eigenschaften Einsicht in die Möglichkeiten, Gläser und keramische Stoffe zu verschmelzen</p> <p>Überblick über die in Frage kommenden Einschmelzmetalle und deren Eigenschaften Einsicht in die Möglichkeiten, Gläser und Metalle zu verschmelzen</p>	<p>Dichte, Einflüsse durch Druck und Temperatur</p> <p>Luftdruckmeßgeräte, Manometer Meßbereiche der Vakuumtechnik</p> <p>Vakuumpumpenanlagen aus Glas, Glasmaterial Betriebsmittel, Pumpleistungen Diffusion</p> <p>Gemäße, Meßbereiche, Teilungsarten, Ätzzvorgang</p> <p>Einmessen und Markieren. Ein- und Entwachsen Teilmaschine, Pantograph Endkontrolle</p> <p>Technologische Eigenschaften der keramischen Stoffe</p> <p>Schmelzverbindungen mit technischen Gläsern und Schmelzmethoden Prüfung von Spannungen Nachbehandlung von Glas- und Keramikverbindungen</p> <p>Technologische Eigenschaften der Metalle Metallformen</p> <p>Schmelzverbindungen mit technischen Gläsern Vorbereitung der Metalle Verschmelzungsmethoden Anglasformen Prüfung von Spannungen Nachbehandlung von Glas-Metall-Verbindungen</p>	100
9. Glasinstrumentenkunde	<p>Überblick über die Anwendungsgebiete und Funktionen von Glasapparaten</p> <p>Kenntnis der Reinigungsmöglichkeiten von Glasröhren und Glasapparaten Einblick in verwandte Glasberufe des Glasapparatebläfers</p>	<p>Normung von Glasapparaturen und deren Einzelteilen Glasbläserische Schwierigkeiten bei der Funktion der Apparate</p> <p>Reinigungsmittel Reinigungsmethoden</p> <p>Thermometerherstellung Glasapparatejustierung Leuchtschriftenherstellung</p>	100
<b>1. Ausbildungsjahr</b>			
10. Mathematische Grundkenntnisse	<p>Grundrechnungsarten Kenntnis der arithmetischen Grundbegriffe</p> <p>Beherrschung der Grundrechnungsarten</p> <p>Beherrschung des Bruchrechnens Glasoberflächen Fähigkeit, Glasoberflächen an Apparaturen zu berechnen</p> <p>Volumen Fähigkeit, das Volumen der Glasgefäße zu berechnen</p> <p>Prozentrechnen Beherrschung der Prozentrechnung</p> <p>Fähigkeit, Sachverhalte als Dreisatzrechnungen zu ermitteln Fähigkeit, Glassatzberechnungen auszuführen</p>	<p>Arithmetische Zeichen Zahlensysteme Gleichungsbegriff</p> <p>Addition und Subtraktion Multiplikation und Division Umformung</p> <p>Quadrat, Rechteck, Dreieck, Trapez, Parallelogramm Kreis - Kreisring Kreisausschnitt, Kreisabschnitt</p> <p>Zylindrische Körper Kugelige Körper Prismatische Körper Zusammengesetzte Körper</p> <p>Grundwert Prozentwert Prozentsatz Rechenaufgaben</p> <p>Direkte und indirekte Verhältnisse</p> <p>Glasarten und Ausdehnungswerte von Gläsern</p>	40
<b>2. Ausbildungsjahr</b>			
11. Physikalische Grundlagen	<p>Masse / Dichte Fähigkeit, Justierpunkte rechnerisch zu ermitteln</p> <p>Kenntnis der Pyknometer- und Areometerberechnungen</p>	<p>Ermittlung gleicher Volumen bei unterschiedlichen Körperformen Teilungen von zylindrischen Glaskörpern</p> <p>Volumenprozente Gewichtsprozente Masse, Dichte und Gewichtsprozente</p>	70

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zelricht- werte/ Stunden
	<p><b>Bewegungslehre</b> Fähigkeit, Drehbewegungen zu berechnen</p> <p><b>Kräfte / einfache Maschinen</b> Kenntnis der Bestimmungsgrößen und Darstellung von Kräften</p> <p>Kenntnis des Hebels als kraftumformende Einrichtung</p> <p><b>Wärmelehre</b> Fähigkeit, Wärmedehnung zu berechnen</p> <p><b>Optik</b> Fähigkeit, Strahlengänge bei Reflexions- und Brechungerscheinungen zu ermitteln</p> <p><b>Elektrotechnik</b> Fähigkeit, die elektrische Leistung als Anschlußwert für elektrische Geräte zu berechnen Fähigkeit, die elektrische Arbeit zu berechnen</p>	<p>Geschwindigkeit Umfangsgeschwindigkeit Drehzahlen Übersetzungen</p> <p>Definition, Einheiten und Symbole der Kraft, Gleichgewicht von Kräften, zeichnerische Darstellung von Kräften</p> <p>Hebelarten Kraftmoment, Kräftepaar Hebelgesetz</p> <p>Gesetzmäßigkeiten bei der Längenänderung von festen und flüssigen Körpern</p> <p>Konstruktion und rechnerische Ermittlung von Strahlengängen, Grundgesetze der Brechung und Reflexion (sin-Funktion)</p> <p>Errechnung der elektrischen Leistung aus Stromstärke und Spannung Arbeit als Produkt aus Leistung und Zeit</p>	
	<b>3. Ausbildungsjahr</b>		
12. Kosten	<p><b>Mechanik der Gase</b> Fähigkeit, Luftdruck nach den physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu ermitteln Fähigkeit, Durchlaufgeschwindigkeiten zu berechnen</p> <p>Überblick über betriebswirtschaftliche Grundbegriffe</p> <p>Fähigkeit, Arbeitslöhne zu berechnen</p> <p>Überblick über die Kalkulation</p>	<p>Luftdruck, atmosphärischer Druck, Über-, Unterdruck</p> <p>Durchlaufgeschwindigkeit, Apparatequerschnitte Strömungswiderstände</p> <p>Betriebliche Produktionsfaktoren: Arbeitsleistung Betriebsmittel Werkstoffe</p> <p>Stundenlohn Akkordlohn - Stücklohn Zeitakkord Zuschläge, Prämien Netto-, Bruttolohn</p> <p>Kostenarten - Kosteneinflußgrößen - Materialkosten - Lohnkosten - Gemeinkosten - Selbstkosten - Gewinn</p>	10
	<b>1. Ausbildungsjahr</b>		
13. Grundlagen des Fachzeichnens	<p><b>Zeichnungsnormung und Ausrüstung</b> Einblick in die Zeichnungsnormung Kenntnis der erforderlichen Zeichengeräte und Materialien</p> <p><b>Ansichten</b> Fähigkeit, einfache Werkstücke nach DIN 6 darzustellen</p> <p>Fähigkeit, einfache Werkstücke perspektivisch darzustellen</p> <p><b>Rechteckige und zylindrische Werkstücke</b> Fertigkeit, zylindrische Werkstücke in den erforderlichen Ansichten normgerecht darzustellen und norm- und fertigungsgerecht zu bemaßen</p> <p><b>Schnittdarstellungen</b> Fähigkeit, zylindrische Rohre im Schnitt darzustellen</p>	<p>Aufgabe des technischen Zeichnens Einführung in die Zeichnungsnormen (z. B. Maßstäbe, Blattgrößen, erforderliche Zeichenausrüstung) Normschriften</p> <p>Darstellung prismatischer Werkstücke in Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht, sichtbare, verdeckte und schräge Kanten, Bemaßung</p> <p>Isometrische und dimetrische Darstellung</p> <p>Vollzylinder, Hohlzylinder, abgesetzte Drehteile Einfache Ein- und Ausschnitte an Vollzylindern Bemaßung</p> <p>Halbschnitt Vollschnitt Teilschnitt Bemaßung</p>	40
	<b>2. Ausbildungsjahr</b>		
14. Einzelteilzeichnungen	<p><b>Darstellung von Glaseinzelteilen</b> Fähigkeit, Glasrohre und Glasformen darzustellen</p> <p>Fähigkeit, Glaseinzelteile normgerecht zu zeichnen und zu bemaßen</p> <p><b>Maßstabsdarstellungen</b> Fähigkeit, Glasteile im Maßstab darzustellen</p>	<p>Darstellung von Glasschnitten und Brüchen Zeichnungsnormung</p> <p>Schliffdarstellung Normung NS- und K-Verbindungen im Vollschnitt und Halbschnitt darstellen Konstruktion von Glaswendeln Darstellung von Glashähnen</p> <p>Vergrößerungen Verkürzungen Bemaßung</p>	40

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte/ Stunden
<b>3. Ausbildungsjahr</b>			
15. Apparatezeichnungen	<p>Konstruktion von Glasapparaturen</p> <p>Fertigkeit, kleinere Glasapparaturen als Werkzeichnung zu konstruieren</p> <p>Fähigkeit, Glasgeräte mit komplizierten Innenteilen darzustellen und zu bemaßen</p> <p>Glasapparate in Ansicht und Schnitt</p> <p>Fertigkeit, Glasapparate in Ansicht und Schnitt darzustellen</p> <p>Fertigkeit, Glasapparate aus mehreren Einzelteilen zu konstruieren</p> <p>Glasapparaturen in Verbindung mit anderen Werkstoffen</p> <p>Fähigkeit, Glas in Verbindung mit Metallen darzustellen</p> <p>Fähigkeit, Glas mit anderen Werkstoffen darzustellen</p>	<p>Glasgeräte aus zylindrischen und kegeligen Röhren</p> <p>Vergrößerungen im Schnitt</p> <p>Einzelne Glasteile vergrößern und in Schnittdarstellung zeichnen</p> <p>Glasapparate in Draufsicht, Seitenansicht</p> <p>Schnitt A – B</p> <p>Schnittverlauf</p> <p>Konstruktion von Glasteilen nach Vorlage und Beschreibung (Skizze)</p> <p>Glasteile in verschiedenen Maßstäben darstellen</p> <p>Glas- Metallverbindungen</p> <p>Normung</p> <p>Verbindungsarten</p> <p>Schnitte und Ansichten</p> <p>Glas - Metall – Holz – Kunststoffe</p>	40