

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin Glastechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.06.2000)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

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. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- "eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;

die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;

- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z.B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit
- Friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage, sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

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

Personalkompetenz bezeichnet die 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 personale Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

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

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen

Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden .
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung einbeziehen

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler- auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker/zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung vom 19.06.2000 (BGBl. I S. 864) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industrieglasfertiger/Industrieglasfertigerin (Beschluss der KMK vom 26.03.1985) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.Mai 1994) vermittelt.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden lernfeldübergreifenden Lernzielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- sind vertraut mit den Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes und beachten bei der Organisation und Durchführung der Arbeit ergonomische Aspekte;
- gehen sparsam mit Werkstoffen und Energieträgern um;
- minimieren durch verantwortungsbewusstes Handeln unter Beachtung der Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen der Arbeitsprozesse auf die Umwelt;
- führen die Wiederverwertung bzw. sachgerechte Entsorgung von Werk- und Hilfsstoffen durch;
- arbeiten im Rahmen der beruflichen Tätigkeit mit anderen Personen im Team zusammen; hierzu verwenden sie Kommunikationsregeln und setzen Hilfsmittel zur Kommunikationsförderung ein;
- können Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen für ihre berufliche Tätigkeit nutzen;
- führen grundlegende Berechnungen unter Beachtung technischer und betriebswirtschaftlicher Größen durch; sie wenden dazu Tabellen und Formeln an;
- fertigen Skizzen und Zeichnungen produktbezogen an;
- kennen die wichtigsten Fachbegriffe in englischer Sprache und wenden sie an;
- sichern durch Einhaltung der Wartungs- und Bedienungsvorschriften die störungsfreie Arbeit an Maschinen und Anlagen.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Methoden und Instrumente des Qualitätsmanagements zur kontinuierlichen Verbesserung im eigenen Arbeitsbereich an.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Arbeitsaufträge und beschaffen sich Informationen aus elektronischen und nichtelektronischen Medien. Sie bewerten die Nutzbarkeit und den Wert der gewonnenen Informationen.

Sie verarbeiten Daten und können diese mittels branchenüblicher Software aufbereiten. Sie erarbeiten Dokumentationen und präsentieren diese.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin Glastechnik				
Lernfelder		Zeitrichtwerte		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Erschmelzen von Glas	80 Stunden		
2	Untersuchen von Glaseigenschaften	60 Stunden		
3	Bearbeiten von Metallen	40 Stunden		
4	Aufbauen elektrischer Grundsaltungen	40 Stunden		
5	Aufbauen steuerungstechnischer Grundsaltungen	60 Stunden		
6	Urformen und Entspannen von Glas		120 Stunden	
7	Fügen von Bauteilen und Baugruppen		40 Stunden	
8	Aufbauen und Prüfen von Stromkreisen		40 Stunden	
9	Realisieren steuerungstechnischer Teilsysteme		80 Stunden	
10	Umformen und Fügen von Glas			60 Stunden
11	Trennen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern von Glas			80 Stunden
12	Einrichten von Maschinen und Anlagen der Glasindustrie			40 Stunden
13	Untersuchen des Informationsflusses in steuerungs- und regelungstechnischen Anlagen			100 Stunden
	Summe	280 Stunden	280 Stunden	280 Stunden

Lernfeld 1: Erschmelzen von Glas

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler sind mit der Geschichte der Glasherstellung in Europa vertraut. Sie kennen die wichtigsten Glasrohstoffe und deren Einfluß auf das Schmelzverhalten. Die Schülerinnen und Schüler kennen die technologischen Stufen und die Anlagentechnik der Gemengebereitung. Sie können die Schmelzphasen beurteilen. Ihnen ist die Bedeutung des Temperatur-Zeit-Verlaufes bei der diskontinuierlichen und kontinuierlichen Schmelze bewusst. Sie kennen Werkstofffehler und können auf deren Ursachen und Wirkungen schließen.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über Kenntnisse zum Aufbau, zur Arbeitsweise und Beanspruchung von Glasschmelzanlagen. Sie berechnen schmelztechnische Parameter.

Ihr Handeln orientieren sie am effektiven Einsatz von Energieträgern, Rohstoffen, Altglas und von Glasschmelzanlagen. Technische Dokumentationen in Text und Bild werden als Arbeitsanweisungen genutzt. Die Vorschriften der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes sowie Aspekte der Materialökonomie werden von ihnen beachtet.

Inhalte:

- Historische und perspektivische Entwicklung der Glasherstellung
- Standorte der Glasindustrie in Europa
- Einteilen der Rohstoffe nach ihrem Einfluss auf den Schmelzprozeß
- Glasbildner, Flussmittel, Stabilisatoren, Färbungs-, Entfärbungs- und Trübungsmittel
- Aufbereiten der Glasrohstoffe
- Technologische Stufen der Gemengebereitung und –nachbereitung, Glasrecycling
- Gemengeberechnungen
- Physikalische und chemische Vorgänge bei der Glasschmelze
- Temperatur-Zeit-Verlauf
- Aufbau und Arbeitsweise von Glasschmelzanlagen
- Beanspruchung von Glasschmelzanlagen, Feuerfestmaterialien
- Werkstofffehler
- Berechnungen zu Glasschmelzanlagen
- Wärmetechnik
- Technische Dokumentationen

Lernfeld 2: Untersuchen von Glaseigenschaften

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen Strukturunterschiede zwischen kristallinen und amorphen Stoffen. Über Kenntnisse der Struktur des Glases wird die Fähigkeit entwickelt, Eigenschaften des Glases abzuleiten und zu begründen.

Sie können die Glasoxide im Hinblick auf ihre Beteiligung am strukturellen Aufbau des Glases einordnen und den von ihnen verarbeiteten Gläsern bestimmte physikalische und chemische Eigenschaften zuordnen. Aufgrund dessen sind sie befähigt, einen sicheren Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Glaseigenschaften einerseits sowie Einsatzgebieten und geforderten Eigenschaften der Gläser andererseits herzustellen.

Inhalte:

- Merkmale des kristallinen und des glasigen Zustands
- Struktur des Glases
- physikalische und chemische Eigenschaften des Glases
- experimentelle Bestimmung physikalischer und chemischer Eigenschaften des Glases
- Eigenschaftsberechnungen
- Einteilen der Glasoxide nach ihrem Einfluss auf die Glasstruktur und auf die Glaseigenschaften
- Einteilen der Gläser nach ihrer chemischen Zusammensetzung und nach Erzeugnisgruppen
- Werkstofffehler

Lernfeld 3: Bearbeiten von Metallen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Arbeitsabläufe für das Bearbeiten von Metallen nach Vorgaben aus Zeichnungen und Tabellen, wobei Prüf- und Messmittel von ihnen ausgewählt und angewandt werden. Sie planen den ökonomischen Einsatz der Werkstoffe und Werkzeuge unter Beachtung umwelt- und gesundheitsrelevante Aspekte.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die werkstoffkundlichen und technologischen Grundlagen der Metallbearbeitung.

Inhalte:

- Struktur und Eigenschaften metallischer Werkstoffe
- Verhalten von Werkstoffen bei thermischer und chemischer Beanspruchung
- Lesen von technischen Zeichnungen
- Technologische Grundlagen der Metallbearbeitung
- Arbeitsabläufe der manuellen und maschinellen Bearbeitung metallischer Werkstoffe
- Prüf- und Messmittel

**Lernfeld 4: Aufbauen elektrischer
Grundschaltungen**

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Schaltungen und stellen diese dar. Sie wenden ihre Kenntnisse für die Auswahl elektrischer Betriebsmittel an. Sie führen Berechnungen aus und setzen Tabellen und Formeln ein.

Inhalte:

- Elektrische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen
- Elektrische Bauteile
- Stromkreisgesetze
- Elektrische Messverfahren
- Gefahren durch Überlastung, Kurzschluss und Überspannung
- Berechnung von Schutzelementen
- Handhaben von Tabellen und Formeln
- Normen und Vorschriften

**Lernfeld 5: Aufbauen steuerungstechnischer
Grundsaltungen**

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler beherrschen steuerungstechnische Grundsaltungen. Sie lesen und erstellen Schaltpläne und arbeiten Änderungen ein. Sie wenden Kenntnisse über logische Verknüpfungen zur Steuerung eines Ablaufs an, um sicherheits- und steuerungsrelevante Bedingungen einzubinden. Die technischen Parameter für den Betrieb von elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen sind ihnen bekannt.

Sie kennen Verfahren zur Erzeugung der benötigten Hilfsenergien.

Die Schülerinnen und Schüler wenden grundlegende Messverfahren an und sind sich der Gefahren beim Umgang mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen bewusst. Sie bestimmen die Dimensionierung von Aktuatoren durch Berechnungen und Auswertung von Tabellen und dokumentieren ihre Ergebnisse.

Sie unterscheiden Steuerungen von Regelungen.

Inhalte:

- Begriffe und Blockdarstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Pneumatische und elektrische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen
- Versorgungseinheiten der Elektrotechnik und Pneumatik
- Logische Verknüpfungen
- Grundsaltungen der Steuerungstechnik
- Technische Unterlagen
- DIN-Normen
- Signale und Messwerte in Steuerungssystemen
- Dokumentieren von Signalflüssen und steuerungstechnischen Abläufen
- Gefahren beim Umgang mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen

Lernfeld 6: Urformen und Entspannen von Glas

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen die geschichtliche Entwicklung der Formgebungsverfahren von Glas und sind mit den heutigen Fertigungstechniken vertraut.

Sie besitzen fundierte Kenntnisse über die Verfahren der Urformung von Glas und können den Einfluss der Glasviskosität auf den Fertigungsprozess beurteilen. Sie sind in der Lage, den Arbeitsablauf zu analysieren und daraus Rückschlüsse auf mögliche Fehlerquellen zu ziehen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Spannungsursachen. Sie erstellen Kühlkurven, führen Berechnungen durch und setzen Tabellen und Formeln ein.

Sie erstellen Flussdiagramme von kompletten Fertigungslinien.

Gefahrenquellen sind ihnen bekannt. Sie beachten die Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

- Geschichte der Glasfertigung, Fertigungstechniken
- Aufbau und Funktion von Speisersystemen
- Herstellen von Hohl-, Flach- und Faserglas, Glasrohren und -stäben
- Herstellen von Sondergläsern
- Darstellen von Arbeitsabläufen
- Spannungsarten, Spannungsursachen
- Entspannungsvorgang, Spannungsprüfung
- Glasfehler
- Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes

Lernfeld 7: Fügen von Bauteilen und Baugruppen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Systematik des Fügens von Bauteilen. Sie kennen die Grundlagen des technischen Zeichnens und können technische Darstellungen in Form von Skizzen und Zeichnungen ausführen. Sie entnehmen Informationen zur Montage von Bauteilen und Baugruppen aus Konstruktions- und Fertigungszeichnungen, Tabellen, Diagrammen, Normblättern und technischen Beschreibungen.

Inhalte:

- Systematik des Fügens von Bauteilen
- Erstellen technischer Zeichnungen
- Darstellen von Bauteilen mit Bearbeitungs- und Montageangaben
- Toleranzen und Passungen
- Technische Dokumentationen zur Montage
- Handhaben von Tabellen, Formeln, Normen und Vorschriften

Lernfeld 8: Aufbauen und Prüfen von Stromkreisen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schüler und Schülerinnen bauen Schaltungen auf und überprüfen deren Funktion, wobei Prüf- und Messgeräte von ihnen ausgewählt und eingesetzt werden. Sie besitzen fundierte Kenntnisse über die Wirkung der elektrischen Energie bei technischen Prozessen.

Sie kennen Gefahren, die sich durch den Einsatz der elektrischen Energie für Mensch und Technik ergeben und wenden die Vorschriften zum Schutz von Menschen und Anlagen an.

Inhalte:

- Elektrische Arbeit und Energie, deren Zusammenhänge und Berechnung
- Spannungsquellen
- Physikalische und chemische Wirkung des Stromes
- Normen und Vorschriften
- Tabellen und Formeln
- Auswählen und Dimensionieren von Bauelementen und Leitungen
- Kennwerte von Motoren
- Spannungsverlauf in Schaltungen
- Messverfahren
- Gefahren durch Überlastung, Kurzschluss und Überspannung, sowie Berechnung der Schutzelemente

Lernfeld 9: Realisieren steuerungstechnischer Teilsysteme

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler realisieren Linear- und Rotationsbewegungen mittels elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Komponenten und wenden Kenntnisse über Steuerungen und Regelungen an. Dazu entwerfen sie ablauf- und prozessgeführte Steuerungen und beschreiben deren Wirkungsweise. Sie protokollieren und dokumentieren ihre Arbeit normgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Strukturen pneumatischer und elektropneumatischer Teilsysteme und die Wirkungsweise von Sensoren und Wandlern. Sie justieren Sensoren.

Anhand von Signaluntersuchungen prüfen sie die Funktion von Komponenten und beseitigen Fehler.

Sie arbeiten Änderungen in Pläne und Diagramme ein und modifizieren entsprechende Steuerungen.

Inhalte:

- Signalverläufe in Systemen
- Kenngrößen von Steuerungen
- Wirkungsweise von Sensoren und Wandlern
- Signalverhalten von Sensoren und Wandlern
- Entwurf von Schaltungen
- Möglichkeiten zur Vermeidung von Signalüberschneidungen
- Grafische Darstellung von Bewegungsabläufen
- Prüf- und Messverfahren
- Arbeiten mit Tabellen, Vorschriften und Normen

Lernfeld 10: Umformen und Fügen von Glas

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen das Einrichten, Bedienen und Überwachen der Fertigungseinrichtungen, wobei sie Mess- und Prüfmittel anwenden.

Sie kennen die Voraussetzungen und Einflussfaktoren bei Umform- und Fügeprozessen und können den Einsatz von Material, Energie, Werkzeugen und Maschinen erzeugnisgebunden zuordnen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Begriffe, die Bedeutung und die Systematik der Verfahren des Umformens und Fügens, beschreiben wesentliche Baugruppen von Umform- und Fügeeinrichtungen. Sie entnehmen Informationen aus technischen Dokumentationen, um umgeformte und gefügte Glaserzeugnisse herstellen zu können.

Sie führen technologische und ökonomische Berechnungen durch.

Inhalte:

- Begriffe und Systematik des Umformens und Fügens
- Voraussetzungen und Einflussfaktoren
- ausgewählte Umform- und Fügeverfahren
- Handhabung von technischen Dokumentationen
- Umform- und Fügewerkzeuge, Maschinen
- Mess- und Prüfmittel
- Qualitätsparameter und Bewertung der Erzeugnisqualität
- Technische und ökonomische Berechnungen

Lernfeld 11: Trennen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern von Glas

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Systematik der Verfahren des Trennens, Beschichtens und Stoffeigenschaftsänderns und können erzeugnispezifische Technologien in die Systematik einordnen.

Sie planen den Einsatz von Materialien, Energie, Werkzeugen und Maschinen.

Sie analysieren und erarbeiten Handlungsalgorithmen zum Bedienen, Überwachen und Warten von Maschinen und Anlagen und ordnen Mess- und Prüfmittel zu.

Sie nutzen Verfahren der technischen Kommunikation zur Darstellung und Beschreibung von Maschinen, Anlagen und Erzeugnissen. Technisch-ökonomische Berechnungen können sie ausführen.

Inhalte:

- Systematik des Trennens, Beschichtens und Stoffeigenschaftsänderns
- Voraussetzung und Einflussfaktoren
- Trennen durch Zerteilen, Spanen und Abtragen
- Zusammenwirken von Werkzeug, Wirkmedium, Werkstück und Fertigungseinrichtung
- Beschichten aus dem viskosen, gasförmigen und festen Zustand
- Ausgewählte Verfahren und Einrichtungen zum Beschichten von Glaserzeugnissen
- Stoffeigenschaftsändern durch Umlagern, durch Aussondern und durch Einbringen von Stoffteilchen
- Fertigungsfehler
- Technische und arbeitsorganisatorische Dokumentationen
- Technisch-ökonomische Berechnungen

Lernfeld 12: Einrichten von Maschinen und Anlagen der Glasindustrie

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen den konstruktiven und funktionalen Aufbau von Maschinen und Anlagen. Die für die Montage und Demontage erforderlichen Werkzeuge und Arbeitsmethoden wählen sie aus und planen Montageabläufe nach technischen und wirtschaftlichen Vorgaben. Einzelfunktionen von Maschinenteilen können sie in die Gesamtfunktion von Maschinen und Anlagen einordnen. Die Zusammenhänge zwischen dem Einrichten, der Gesamtfunktion und der produzierten Erzeugnisqualität sind ihnen bewusst.

Mit den erforderlichen Prüf- und Messmitteln sind sie vertraut.

Sie erkennen Gefahrenquellen und ergreifen geeignete Maßnahmen zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz.

Inhalte:

- Verbindungs- und Maschinenelemente
- Öle, Kühl- und Schmierstoffe
- Konstruktiver und funktionaler Aufbau von Maschinen und Anlagen
- Funktionsweise mechanischer Maschinen und Anlagen
- Inbetriebnahme und Funktionsprüfung
- Montage- und Demontagepläne
- Prüfprotokolle
- Montagewerkzeuge, Prüf- und Messmittel
- Fertigungsfehler

Lernfeld 13: Untersuchen des Informationsflusses in steuerungs- und regelungstechnischen Anlagen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler stellen die Gesamtfunktion und die Teilfunktionen eines Systems einschließlich seiner Schutzeinrichtungen dar. Dazu entnehmen sie Informationen aus technischen Unterlagen.

Sie kennen den Einfluss auf das Gesamtsystem und überprüfen anhand von Schnittstellenuntersuchungen deren Funktion. Die dafür erforderlichen Maßnahmen werden von ihnen beherrscht und zielgerichtet angewandt.

Sie entwerfen komplexe Schaltungen und vermeiden dabei Signalüberschneidungen. Sie verknüpfen Teilsysteme zu einem automatisierten Gesamtsystem. Abläufe werden unter ökonomischen Gesichtspunkten optimiert. Sie kennen Möglichkeiten, elektrische Steuerungen durch programmierbare Steuerungen zu ergänzen und wenden sie an. Sie grenzen Fehler systematisch ein und beseitigen Störungen.

Sie kennen Reglerarten, Regelstrecken, deren Kenngrößen und Verhalten.

Ergebnisse werden in Unterlagen dokumentiert.

Inhalte:

- Blockschaltbilder, Wirkungs- und Funktionspläne von pneumatischen, elektrischen und hydraulischen Systemen
- Konzeption steuerungstechnischer Systeme
- Verknüpfen einzelner steuerungstechnischer Einheiten zu einem Gesamtsystem
- Fehlersuche in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen
- Störungsanalyse und –beseitigung
- Einsatz programmierbarer Steuerungen
- Eingabe in programmierbare Steuerungen und Überprüfen der Funktion
- Reglerarten, Regelstrecken, deren Kenngrößen und Verhalten