

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

**Verfahrensmechaniker Glastechnik
Verfahrensmechanikerin Glastechnik**

Unterrichtsfächer: Mechanische Teilsysteme
Elektrotechnik
Automatisierungstechnik
Werkstofftechnologie
Fertigungstechnik

Jahrgangsstufen 10 bis 12

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit KMBek vom 6. August 2001 Nr. VII/6 - S 9414 V 1 - 1 - 7 / 72 876 in Kraft gesetzt. Sie gelten mit Beginn des Schuljahres 2000/2001.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, Arabellastr. 1,
81925 München, Telefon 089/9214-2183, Telefax 089/9214-3602
Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Edlingerplatz 4, 81543 München, Telefon 089/6242970, Telefax 089/6518910
E-Mail: a.hintermaier@t-online.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

SEITE

1	Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	5
2	Ordnungsmittel und Stundentafel	6
3	Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	8
4	Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	9
5	Übersicht über die Fächer und Lernfelder	9
6	Berufsbezogene Vorbemerkungen	11

LEHRPLANRICHTLINIEN

Jahrgangsstufe 10

Mechanische Teilsysteme	12
Elektrotechnik	13
Automatisierungstechnik	14
Werkstofftechnologie	15
Fertigungstechnik	16

Jahrgangsstufe 11

Mechanische Teilsysteme	17
Elektrotechnik	18
Automatisierungstechnik	19
Fertigungstechnik	20

Jahrgangsstufe 12

Automatisierungstechnik	21
Fertigungstechnik	23

Anhang:

Mitglieder der Lehrplankommission	25
Verordnung über die Berufsausbildung	26

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- 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 Aufgabe 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 der Gesellschaft gerecht zu werden;
- 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 allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit eingehen, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Studentafel

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker Glastechnik/Verfahrensmechanikerin Glastechnik – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.06.2000 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik/zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik vom 19.06.2000 (BGBl I, S.864) zugrunde.

Der neu geordnete Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker Glastechnik/Verfahrensmechanikerin Glastechnik ist dem Berufsfeld Glasmacher zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3 Jahre.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Studentafel

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Studentafeln zugrunde:

	Jgst. 10	Jgst. 11	Jgst. 12
Blockunterricht			
Blockwochen	12	10	10
<u>Pflichtunterricht</u>			
Allgemein bildender Unterricht²	Std.	Std.	Std.
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	4	3	3
Politik und Gesellschaft	4	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
Zwischensumme	13	11	11
Fachlicher Unterricht			
Mechanische Teilsysteme	4	4	-
Elektrotechnik	4	4	-
Automatisierungstechnik	5	8	14
Werkstofftechnologie	5	-	-
Fertigungstechnik	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>14</u>
Zwischensumme	26	28	28
Gesamtsumme	39	39	39
<u>Wahlunterricht^{2/3}</u>			

² Für den allgemein bildenden Pflichtunterricht gelten die Lehrpläne des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus in ihrer jeweils gültigen Fassung.

³ Soweit für den Wahlunterricht Lehrpläne vorliegen, sind diese dem Unterricht zugrunde zu legen.

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen;
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte;
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen;
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis immer wieder deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

<u>Mechanische Teilsysteme</u>	
Bearbeiten von Metallen	48 Std.
<u>Elektrotechnik</u>	
Aufbauen elektrischer Grundsaltungen	48 Std.
<u>Automatisierungstechnik</u>	
Aufbauen steuerungstechnischer Grundsaltungen	60 Std.
<u>Werkstofftechnologie</u>	
Untersuchen von Glaseigenschaften	60 Std.
<u>Fertigungstechnik</u>	
Erschmelzen von Glas	96 Sd.

Jahrgangsstufe 11

<u>Mechanische Teilsysteme</u>	
Fügen von Bauteilen und Baugruppen	40 Std.
<u>Elektrotechnik</u>	
Aufbauen und Prüfen von Stromkreisen	40 Std.
<u>Automatisierungstechnik</u>	
Realisieren steuerungstechnischer Teilsysteme	80 Std.
<u>Fertigungstechnik</u>	
Urformen und Entspannen von Glas	120 Std.

Jahrgangsstufe 12Automatisierungstechnik

1 Einrichten von Maschinen und Anlagen der Glasindustrie	40 Std.
2 Untersuchen des Informationsflusses in steuerungs- und regelungstechnischen Anlagen	<u>100 Std.</u>
	140 Std.

Fertigungstechnik

1 Umformen und Fügen von Glas	60 Std.
2 Trennen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern von Glas	<u>80 Std.</u>
	140 Std.

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

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. die sachgerechte Entsorgung von Werk- und Hilfsstoffen durch;
- arbeiten im Rahmen der beruflichen Tätigkeit mit anderen Personen im Team zusammen; hierbei beachten 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.

LEHRPLANRICHTLINIEN**MECHANISCHE TEILSYSTEME**

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Bearbeiten von Metallen	
Zielformulierung	
<p>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 gesundheitsrelevanter Aspekte.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die werkstoffkundlichen und technologischen Grundlagen der Metallbearbeitung.</p>	
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	

ELEKTROTECHNIK
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Aufbauen elektrischer Grundschaltungen	
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	

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 10**

Lernfeld	60 Std.
Aufbauen steuerungstechnischer Grundschaltungen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler beherrschen steuerungstechnische Grundschaltungen. 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.</p> <p>Sie kennen Verfahren zur Erzeugung der benötigten Hilfsenergien.</p> <p>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.</p> <p>Sie unterscheiden Steuerungen von Regelungen.</p>	
Inhalte	
Begriffe und Blockdarstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik	
Pneumatische und elektrische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen	
Versorgungseinheiten der Elektrotechnik und Pneumatik	
Logische Verknüpfungen	
Grundschaltungen 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	

WERKSTOFFTECHNOLOGIE**Jahrgangsstufe 10**

Lernfeld	60 Std.
Untersuchen von Glaseigenschaften	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
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	

FERTIGUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Erschmelzen von Glas	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
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	

MECHANISCHE TEILSYSTEME**Jahrgangsstufe 11**

Lernfeld	40 Std.
Fügen von Bauteilen und Baugruppen	
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	

ELEKTROTECHNIK**Jahrgangsstufe 11**

Lernfeld	40 Std.
Aufbauen und Prüfen von Stromkreisen	
Zielformulierung	
<p>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.</p>	
Inhalte	
<p>Elektrische Arbeit und Energie, deren Zusammenhänge und Berechnung</p> <p>Spannungsquellen</p> <p>Physikalische und chemische Wirkung des Stromes</p> <p>Normen und Vorschriften</p> <p>Tabellen und Formeln</p> <p>Auswählen und Dimensionieren von Bauelementen und Leitungen</p> <p>Kennwerte von Motoren</p> <p>Spannungsverlauf in Schaltungen</p> <p>Messverfahren</p> <p>Gefahren durch Überlastung, Kurzschluss und Überspannung sowie Berechnung der Schutzelemente</p>	

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 11**

Lernfeld	80 Std.
Realisieren steuerungstechnischer Teilsysteme	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die Strukturen pneumatischer und elektropneumatischer Teilsysteme und die Wirkungsweise von Sensoren und Wandlern. Sie justieren Sensoren.</p> <p>Anhand von Signaluntersuchungen prüfen sie die Funktion von Komponenten und beseitigen Fehler.</p> <p>Sie arbeiten Änderungen in Pläne und Diagramme ein und modifizieren entsprechende Steuerungen.</p>	
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	

FERTIGUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 11**

Lernfeld	120 Std.
Urformen und Entspannen von Glas	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
Inhalte	
<p>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</p>	

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 12****Lernfeld 1****40 Std.****Einrichten von Maschinen und Anlagen der Glasindustrie****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

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 12**

Lernfeld 2	100 Std.
Untersuchen des Informationsflusses in steuerungs- und regelungstechnischen Anlagen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Gesamtfunktion und die Teilfunktionen eines Systems einschließlich seiner Schutzeinrichtungen dar. Dazu entnehmen sie Informationen aus technischen Unterlagen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie kennen Reglerarten, Regelstrecken, deren Kenngrößen und Verhalten. Ergebnisse werden in Unterlagen dokumentiert.</p>	
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	

FERTIGUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 12**

Lernfeld 1	60 Std.
Umformen und Fügen von Glas	
Zielformulierung	
<p>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.</p>	
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	

FERTIGUNGSTECHNIK**Jahrgangsstufe 12**

Lernfeld 2	80 Std.
Trennen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern von Glas	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die Systematik der Verfahren des Trennens, Beschichtens und Stoffeigenschaftsändern und können erzeugnisspezifische Technologien in die Systematik einordnen.</p> <p>Sie planen den Einsatz von Materialien, Energie, Werkzeugen und Maschinen.</p> <p>Sie analysieren und erarbeiten Handlungsalgorithmen zum Bedienen, Überwachen und Warten von Maschinen und Anlagen und ordnen Mess- und Prüfmittel zu.</p> <p>Sie nutzen Verfahren der technischen Kommunikation zur Darstellung und Beschreibung von Maschinen, Anlagen und Erzeugnissen. Technisch-ökonomische Berechnungen können sie ausführen.</p>	
Inhalte	
Systematik des Trennens, Beschichtens und Stoffeigenschaftsändern	
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	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Winfried Focke
Georg Hackl
Ambros Hoffmann
Peter Kaube

München
Zwiesel
Zwiesel
Neuburg