

**Rahmenlehrplan  
für den Ausbildungsberuf  
Flachglasmechaniker/Flachglasmechanikerin  
(Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 26. November 1990)**

**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. Für Ausbildungsberufe, die einem Berufsfeld im Berufsgrundbildungsjahr zugeordnet sind, ist er 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.

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 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 Flachglasmechaniker/zur Flachglasmechanikerin ist mit der Flachglasmechaniker-Ausbildungsverordnung vom 7. Januar 1991 (BGBl. I S. 38) abgestimmt.

Die Lerninhalte und Lernziele sind so ausgewählt, daß den fachtheoretischen Anforderungen und der technischen Entwicklung in diesem Beruf Rechnung getragen wird. Bei den Arbeitsvorgängen ist die Behandlung möglicher Fehler durchgängiges Unterrichtsprinzip.

Für das Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht im Bereich der Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluß der KMK vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Die berufsspezifische Anbindung soll an entsprechenden Lernzielen vorgenommen werden. Für den Rahmenlehrplan gelten folgende übergreifende Lernziele:

Der Schüler soll

- Grundsätze und Maßnahmen der Unfallverhütung und des Arbeitsschutzes zur Vermeidung von Gesundheitsschäden und zur Vorbeugung gegen Berufskrankheiten kennen und beachten,
- Notwendigkeit und Möglichkeit einer von ergonomischen Gesichtspunkten bestimmten Arbeitsgestaltung erklären,
- mit der Berufsausbildung verbundene Umweltbelastungen beschreiben und die Notwendigkeit von Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung einsehen,
- Grundsätze und Maßnahmen des rationellen Einsatzes der bei der Arbeit verwendeten Werkzeuge, Maschinen und Energie beurteilen,
- fachbezogene mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse anwenden,
- Grundkenntnisse der Technischen Kommunikation erwerben und diese in der praktischen Glasbearbeitung anwenden,
- die Technologie der Glasherstellung und verschiedene Glasarten erläutern,
- Arbeitsvorgänge bei der Bearbeitung von Flachglas beschreiben und die Zusammenhänge begründen,
- Arbeitsabläufe und die Arbeitsweise von Anlagen und Maschinen bei der Glasbearbeitung und Weiterverarbeitung von Flachglas beschreiben,
- die Möglichkeiten zur Qualitätssicherung nennen und bereit sein, die geforderte Qualität anzustreben.

**Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten**

Lerngebiete	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren		
	1	2	3
1 Naturwissenschaftliche Grundlagen .....	60		
2 Mathematische Grundlagen .....	60		
3 Technische Kommunikation .....	40		
4 Grundlagen der Glasherstellung .....	100		
5 Glasarten .....	20		
6 Techniken der Flachglasbearbeitung .....		80	
7 Steuerungstechnik .....		60	50
8 Maschinen und Anlagen .....		90	30
9 Technische Kommunikation .....		50	70
10 Weiterverarbeitung von Flachglas .....			100
11 Qualitätssicherung .....			30
Insgesamt	280	280	280

Lernziele	Lerninhalte
<b>1. Ausbildungsjahr</b>	
<b>1 Naturwissenschaftliche Grundlagen – 60 Stunden</b>	
1.1 Chemische Grundbegriffe erklären	Atom, Atomaufbau Periodensystem der Elemente Elemente für den Glasaufbau
1.2 Das Zustandekommen einfacher chemischer Verbindungen erklären	Reaktionsfähigkeit und Wertigkeit einzelner Elemente Oxydation, Reduktion
1.3 Bildung von Säuren und Basen erklären	Metalloxide, Nichtmetalloxide $H_3O^+$ und $OH^-$ -Ionen und pH-Wert
1.4 Neutralisationsvorgänge erläutern	Wasser als Neutralisationsprodukt Salzbildung
1.5 Physikalische Basisgrößen nennen	Masse, Länge, Zeit, Temperatur, Stoffmenge, Stromstärke, Lichtstärke
1.6 Physikalische Größen messen, bestimmen und berechnen	Dichte, Kraft, Druck Umrechnungen von Maßeinheiten
1.7 Gleichförmige geradlinige und gleichförmige Dreh-Bewegungen berechnen	Geschwindigkeit als Weg-Zeit-Funktion Umfangsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Durchmesser und Drehzahl Ermittlung der Drehzahl
1.8 Drehmoment berechnen	Drehmoment Hebelgesetz – Hebelarten Gleichgewichtsarten
1.9 Arbeit und Leistung unterscheiden	Mechanische Arbeit Potentielle und kinetische Energie Leistungsberechnung
1.10 Einfache Maschinen erklären	Lose und feste Rolle Flaschenzug Schiefe Ebene, Schraube
1.11 Elektromagnetische Grundlagen erklären	Spannung, Stromstärke, Widerstand Ohmsches Gesetz Elektrische Arbeit und Leistung Parallel- und Reihenschaltung
1.12 Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen im Ruhezustand und in Bewegung beschreiben	Statischer und dynamischer Druck Wirkung und Anwendung des Druckes Unterscheidung im Druckverhalten zwischen Gasen- und Flüssigkeiten Viskosität
1.13 Verhalten von Werk- und Rohstoffen unter dem Einfluß höherer Temperaturen erklären	Aggregatzustände Schmelzvorgänge Temperatur und ihre Messung Wärme als Energie Ausbreitung der Wärme Wärmedehnung Temperaturwechselbeständigkeit
<b>2 Mathematische Grundlagen – 60 Stunden</b>	
2.1 Grundrechenarten anwenden	Grundrechenarten Potenzen Brüche Klammerausdrücke
2.2 Diagramme anfertigen und lesen	Rechtwinkliges Koordinatensystem Wertetabellen Gerade Hyperbel Parabel
2.3 Dreisatzrechnungen durchführen	Direktes Verhältnis Indirektes Verhältnis Prozentrechnung

Lernziele	Lerninhalte
2.4 Zahlensysteme erklären	Dezimalsystem Dualsystem Umrechnungen
2.5 Logische Verknüpfungen erklären	UND, ODER, NEGATION, NAND, NOR
2.6 Einfache Gleichungen lösen	Summen-, Produkten-, Quotientengleichungen; Formelumstellungen
2.7 Geometrische Grundbegriffe erklären	Strahl, Gerade, Strecke Fläche Körper Winkel Projektion der geometrischen Grundkörper
2.8 Längenberechnungen durchführen	Umrechnung von Längeneinheiten Gestreckte Längen Zusammengesetzte Längen
2.9 Berechnungen am Dreieck durchführen	Bezeichnungen im rechtwinkligen Dreieck Lehrsatz des Pythagoras
2.10 Flächenberechnungen durchführen	Umrechnung von Flächeneinheiten Flächenskizzen Flächeninhalte Quadrat, Rechteck Parallelogramm, Trapez Kreis, Kreisring, Kreisausschnitt
2.11 Volumen- und Massenberechnungen durchführen	Umrechnung von Volumeneinheiten Volumenhalte einfacher prismatischer Körper, Zylinder, Kegel, Pyramide, Kugel Masse = Dichte x Volumen
<b>3 Technische Kommunikation – 40 Stunden</b>	
3.1 Zeichnungsnormen erklären	Linienarten Bemaßung Gütezeichen Darstellungen
3.2 Symbole und Sinnbilder erklären	Symbole aus den Bereichen der Elektrotechnik, Pneumatik und Hydraulik Sinnbilder einfacher Schaltungen aus den oben genannten Bereichen
3.3 Geometrische Grundkonstruktionen durchführen	Parallele Lot und Streckenaufteilung Aufteilung von Rechteckflächen Rechtwinklige Parallelprojektion
3.4 Einfache technische Zeichnungen anfertigen	Umgang mit Zeichengerät Verlaufspläne und Schaltungen der Elektrik, Pneumatik und Hydraulik zeichnen
3.5 Haptische, akustische und optische Mittel der technischen Kommunikation unterscheiden	Bedienungselemente von Hand Warntöne unterscheiden Produktionsgeräusche unterscheiden Optische Signale unterscheiden Arbeitsablaufpläne in Schalt- und Meßwerten lesen
3.6 Arbeitsbezogene Daten und Datenräger beschreiben	Laufzettel, Auftragszettel Lochkarte, Magnetstreifen, Mikrofilm Zeiterfassungskarte Warenbegleitschein
<b>4 Grundlagen der Glasherstellung – 100 Stunden</b>	
4.1 Glas als erstarrte Flüssigkeit beschreiben	Glas als Gegenstand Glas als Werkstoff Glas als Materie Bedingungen, unter denen Glas entsteht

Lernziele	Lerninhalte
4.2 Glasbildung beschreiben	Netzwerkbildung am Beispiel von Kieselglas Darstellung der Netzwerkbildung in der Bildebene (Modellvorstellung) Netzwerkänderer und ihre Aufgaben (Alkalien) Stabilisatoren und ihre Aufgaben (Erdalkalien)
4.3 Viskosität als Voraussetzung der Formgebung erklären	Verformbarkeit in Abhängigkeit von Zeit Viskosität in Abhängigkeit von der Temperatur Viskosität in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Gläser (Kieselglas/Kalknatronglas)
4.4 Einfluß der Kühlung auf die Glasherstellung beschreiben	Viskosität und Formgebung Gesteuerte Kühlung Entstehung von Spannungen
4.5 Haupt-Rohstoffe zur Glasherstellung beschreiben	Quarzsand (Kieselsäure): – Vorkommen und Gewinnung – Beschaffenheit und Reinheit – Korngrößen – Funktion Soda/Pottasche: – Vorkommen und Gewinnung – Beschaffenheit/Funktion Kalk: – Vorkommen und Gewinnung – Beschaffenheit und Reinheit – Funktion
4.6 Schmelzprozeß beschreiben	Rauhschmelze Feinschmelze Schmelzprozesse: periodisch, kontinuierlich
<b>5 Glasarten – 20 Stunden</b>	
5.1 Chemische Anforderungen an den Werkstoff „Glas“ erklären	Beständigkeit gegen Säuren, Basen und Wasser Geschmacks- und Geruchsfeinheit
5.2 Glas nach physikalischen Eigenschaften beurteilen	Dichte, Härte, Festigkeit Wärmedehnung, Wärmeleitfähigkeit Temperaturwechselbeständigkeit Lichtdurchlässigkeit Elektrische Leitfähigkeit
5.3 Flachglas nach seiner Verwendung unterscheiden	Bauglas, Sicherheitsglas, Spiegelglas, Sondergläser
5.4 Glasarten und Glaserzeugnisse nach ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften unterscheiden	Kalknatronglas Kalikalkglas Bleiglas Borosilikatglas Optische Gläser Farbgläser Faserglas, Schaumglas
<b>2. Ausbildungsjahr</b>	
<b>6 Techniken der Flachglasbearbeitung – 80 Stunden</b>	
6.1 Vorbereitende Arbeitsschritte zur Glasbearbeitung durchführen	Glasreinigung Messen und Prüfen Markieren, Einteilen Anzeichnen Zeichenmaterialien Auswahl der Werkzeuge
6.2 Vorgänge beim Glasschneiden untersuchen	Keilwirkung Rißbildung, Begleitsprünge, Spannungsaufbau Bruchspannung Arbeitstechniken beim Schneiden und Brechen Schneidetisch, Werkzeuge Schneidflüssigkeit Arbeitssicherheit

Lernziele	Lerninhalte
6.3 Schleif- und Graviervorgänge erklären	Schnittkante, Keilwirkung, Selbstscharfeffekt, Abtragen des Glases Trennen mit der Glassäge Schleifen und Gravieren mit gebundenem und losem Korn Natürliche, künstliche Schleifmittel Körnung, Bindung, Härte, Gefüge, Konzentration Kühlmittel
6.4 Einsatz von Schleifkörpern beurteilen	Auswahl des Schleifkörpers Prüfung und Wartung Arbeitssicherheit
6.5 Vorgänge beim Glasbohren untersuchen	Bohrerarten, Bohrvorgang Schnittgeschwindigkeit, Vorschub Kühlmittel Ein- und beidseitiges Bohren
6.6 Polieren erklären	Mechanisches Abtragen – plastische Verformung der Oberfläche Auswahl der Poliermittel und Poliermittelträger
6.7 Abtragen durch Strahlen und Ätzen beschreiben	Wirkprinzip beim Abtragen Strahlmittel, Ätzmittel, Abdeckmaterialien Arbeitsablauf Gesundheitsschutz Umweltschutz
6.8 Technische Berechnungen durchführen	Schnittgeschwindigkeit, Drehfrequenz Riementrieb, Übersetzungsverhältnis
6.9 Massenberechnungen durchführen	Materialbedarf, Verschnitt
<b>2./3. Ausbildungsjahr</b>	
<b>7 Steuerungstechnik – 60/50 Stunden</b>	
7.1 Grundbegriffe der Meßtechnik erklären	Meßgröße, Meßwert, Meßbereich Meßanordnung Meßsysteme
7.2 Temperaturmeßverfahren unterscheiden	Mechanische Temperaturmeßverfahren, z. B.: – Flüssigkeitsthermometer – Metallausdehnungsthermometer Elektrische Temperaturmeßverfahren: – Thermoelement – Widerstandsthermometer
7.3 Steuern und Regeln unterscheiden	Aufgabe, Definition Steuerkette Regelkreis
7.4 Pneumatische Steuerungen erstellen	Funktion und Aufbau pneumatischer Schaltungen Funktionsdiagramme Bauelemente Direkte und indirekte Steuerung
7.5 Elektropneumatische Steuerungen erstellen	Elektrische Grundsaltungen Funktion elektrisch gesteuerter Bauelemente Funktion und Aufbau elektropneumatischer Steuerungen
7.6 Merkmale weiterer technischer Steuerungen beschreiben	Mechanische, hydraulische, optische Steuerungen
7.7 Zusammenhänge in einem Regelkreis beurteilen	Regelstrecke, Regeleinrichtung Funktion der Bauglieder Reglerarten, Reglerverhalten Regelungsarten Störgrößen
7.8 Möglichkeiten von speicherprogrammierten Steuerungen aufzeigen	Logische Verknüpfungen Gerätetechnik Berufsspezifische Anwendungen
7.9 Möglichkeiten der CNC-Steuerung aufzeigen	Programmerstellung Programmsimulation Berufsspezifische Anwendungen

Lernziele	Lerninhalte
<b>8 Maschinen und Anlagen – 90/30 Stunden</b>	
8.1 Verfahren und Anlagen der Flachglasherstellung beschreiben	Manuelle Verfahren (Antikglas, Butzenscheiben) Gußglas-Verfahren Fourcault-Verfahren Float-Verfahren
8.2 Verfahren und Maschinen zur Herstellung von Hohlglas kennen	Mundblasverfahren Maschinelle Verfahren (Pressen, Blasen, Saugen, Ziehen, kombinierte Verfahren)
8.3 Verfahren und Anlagen zur Entspannung des Glases erläutern	Spannungsarten: Druck-, Zugspannungen Bleibende, vorübergehende Spannungen Spannungsentstehung Entspannungsvorgang Kühlöfen Einflußfaktoren auf die Entspannung
8.4 Transport- und Fördersysteme beschreiben	Transportmittel, z.B. Gabelstapler, Hubwaagen Fördersysteme: Manipulatoren (Sauggreifer), Rollenbahnen, Beschickungsaggregate
8.5 Lagern und Verpacken von beschichtetem und unbeschichtetem Flachglas beschreiben	Regeln zum sachgerechten Lagern Einrichtungen zum Lagern, z.B. Regale, Glaslagerblöcke, Paletten Verpackungsrichtlinien Verpackungsmittel Arbeitssicherheit
8.6 Antriebssysteme unterscheiden	Riementrieb, Kettentrieb, Zahnradantrieb Direkter Antrieb
8.7 Anlagen zum Glastrennen erklären	Flachglasschneidanlagen (Ein- und Mehrkopfanlagen, Modellschneidanlagen, Schneidanlagen für Verbund-Sicherheits-Glas) Steuerung Sägemaschinen (Funktionsprinzip, geschlossene und geschlitzte Sägeblätter) Prinzip des Wasserstrahl-Schneidens
8.8 Anlagen und Maschinen zum mechanischen Abtragen beschreiben	Schleifwalze Diamantschleifmaschine Bandschleifmaschine Schleif- und Polierautomaten (Funktionsprinzip, Schleif- und Polierwerkzeuge) Steuerungen Sandstrahlanlagen Arbeitssicherheit
8.9 Anlagen und Maschinen zum Auftragen beschreiben	Anlagen zum Verspiegeln, Bedampfen und Beschichten
8.10 Anlagen zur Wärmebehandlung unterscheiden	Biegeöfen, Formen, Trennmittel Kontinuierlich und periodisch arbeitende Systeme Vorspannöfen
8.11 Anlagen zur Isolierglasherstellung beschreiben	Wasch-, Verbindungs-, Versiegelungs- und Gasfüllstation
8.12 Anlagen zur Herstellung von Sicherheitsgläsern beschreiben	Reinigungs-, Verbindungs-, Absaug- und Vorwärm-, Preßstation Autoklav Vorspannöfen Chemische Vorspannanlage Anlagen zur Sicherheitsbeschichtung
8.13 Maßnahmen und Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz beim Betreiben von Maschinen und Anlagen begründen	Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Unfallverhütungsvorschriften, Betreibervorschriften, Entsorgung, Erste Hilfe
8.14 Anwendungsbezogene Berechnungen an Maschinen und Anlagen durchführen	Hebelarten Kräfte am Hebel Drehmoment Gleichförmige, geradlinige Bewegung, Vorschubgeschwindigkeit

Lernziele	Lerninhalte
8.15 Einfache elektrotechnische Aufgaben an Maschinen und Anlagen lösen	Gleichförmige, kreisförmige Bewegung Umfangsgeschwindigkeiten, Drehzahlen, Übersetzungsverhältnisse Weg/Zeit-Diagramme Hub- und Reibungsarbeit Leistung und Wirkungsgrad  Elektrische Größen Elektrische Leistung und Arbeit Stromkostenberechnung
<b>9 Technische Kommunikation – 50/70 Stunden</b>	
9.1 Pläne und ihre Funktion in der Technischen Kommunikation verstehen	Funktionspläne Schaltpläne Programmablaufpläne Zustandsdiagramme aus berufsbezogenen Anwendungsfällen
9.2 Technische Zeichnungen der Flachglasbe- und verarbeitung anwenden und erstellen	Fertigungsangaben in Zeichnungen und Skizzen: – Werkstoffe – Bemaßung, Toleranzen – Oberflächengüte Fertigungszeichnungen von Flachglasprodukten
9.3 Technische Informationen aus berufsbezogenen Zeichnungen entnehmen	Auswertung von Teil- und Gesamtzeichnungen: – Form – Funktion – Montage Informationen aus – Schriftfeld – Stückliste
9.4 Skizzen zur Vorbereitung der Fertigung erstellen	Maßaufnahme an Originalbauteilen, z.B. Rahmen, Bohrungen, Beschläge
9.5 Symbolische Darstellungen in steuerungstechnischen Plänen erkennen	Symbole in der Steuerungstechnik: Pneumatik, Hydraulik, Elektrik, Elektronik
9.6 Steuerungstechnische Schaltpläne erstellen und lesen	Aufbau von Schaltplänen der – Pneumatik – Elektropneumatik – Elektrik – Elektronik Funktion und Anordnung
9.7 Bedeutung von Bearbeitungsunterlagen erkennen	Funktion und Struktur von Datenträgern, z.B.: – Auftragsformular – Materialschein – Zeiterfassungskarte – Lochstreifen – Diskette
9.8 Aufbau und Funktionsweise einer Datenverarbeitungsanlage beschreiben	Funktionseinheiten und ihr Zusammenwirken (Hardware, Software, Betriebssystem)
9.9 Einfache berufsbezogene Problemstellungen computergerecht darstellen	Aufgabenstellung Lösungsweg (Algorithmus) Sprachlinie und graphische Darstellung
9.10 Einfache Programmstrukturen in einer Programmiersprache darstellen	Programmstrukturen: – Sequenz – Verzweigung – Wiederholung Gliederung von Programmen (EVA) Fehlermeldungen
9.11 Berufsbezogene Aufgaben mit Anwenderprogrammen lösen	Tabellenkalkulation Textverarbeitung Software, z.B. für – CNC-Programme – Programme der Steuerungstechnik
9.12 Datenverarbeitungsmöglichkeiten im Rahmen der Technischen Kommunikation nennen	Überblick über Einsatzmöglichkeiten der Datenverarbeitung in der Produktion: CNC, CAD, CAQ u.a.

Lernziele	Lerninhalte
<b>3. Ausbildungsjahr</b>	
<b>10 Weiterverarbeitung von Flachglas – 100 Stunden</b>	
10.1 Aufbau und Herstellung von Funktionsgläsern unterscheiden	Einfachglas, Mehrfachglas Wärmeschutzglas Schallschutzglas Brandschutzglas Sicherheitsgläser Kombinationen verschiedener Funktionsgläser
10.2 Aufgaben und Eigenschaften von Klebern und Dichtstoffen erläutern	Kleberarten Dichtstoffe Eigenschaften (aushärtend, plastisch, elastisch)
10.3 Spiegelarten und -herstellung aufzeigen	Gebräuchliche Spiegelarten Anforderung an die Glas- und Oberflächenqualität Materialien für die Verspiegelung Verspiegelungsvorgang Arbeitssicherheit und Umweltschutz
10.4 Glasbeschichtung durch Siebdruck beschreiben	Direkter, indirekter Druck Vorgehensweise beim Siebdrucken Schmelz-, Diffusionsfarben Kalt-, Heißdruckfarben Elektrisch leitende Beschichtungen Gesundheits-, Umweltschutz
10.5 Thermische Formveränderungen von Flachglas erzielen	Modellerstellung Formenmaterial und -aufbau Biege- und Wölbvorgang Hilfsmittel
10.6 Vorgänge beim Kleben von Glasflächen untersuchen	Vorbereitung der Klebeflächen Anforderungen an die Klebstoffe Arbeitsablauf Verarbeitungsfehler Herstellereinweise, Arbeitssicherheit
10.7 Aufbau komplexer Flachglaskonstruktionen erklären	Z.B.: – Vitrinen – Kühltheken – Aquarien – Ganzglasanlagen – Spiegelwände
10.8 Entwürfe für Flachglasprodukte erstellen	Z.B.: – Spiegelformen – Glasvitrinenarten – Glasregalanlagen
10.9 Werkstattzeichnungen für Flachglaskonstruktionen anfertigen	Fertigungsgerechte Darstellung und Bemaßung von Flachglasprodukten
10.10 Wärmetechnische Berechnungen durchführen	Wärmedehnung unterschiedlicher Materialien Energie-Berechnung: – Wärmedurchgang – Wärmeübergang
10.11 Kosten-Nutzen-Berechnung durchführen	Energie- und Brennstoffeinsparung durch Mehrfach-Verglasung gegenüber Einfach-Verglasung
10.12 Kostenberechnungen durchführen	Materialbedarf, Verschnitt, Preis