



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

**Flachglastechnologe**  
**Flachglastechnologin**

2018/2020

**Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2020 freigegeben.**

## **I m p r e s s u m**

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Flachglastechnologe/Flachglastechnologin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 23. Februar 2018) und der Verordnung über die Berufsausbildung zum/zur Flachglastechnologen/Flachglastechnologin vom 3. April 2018 (BGBl. I Nr. 12).

Das Arbeitsmaterial wurde am

Landesamt für Schule und Bildung  
Standort Radebeul  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

Petra Korn	Torgau
Ilona Kuske	Torgau
Mario Repp	Torgau

2018 erarbeitet.

Eine teilweise Überarbeitung des Arbeitsmaterials erfolgte 2020 durch das

Landesamt für Schule und Bildung  
Standort Radebeul  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

<https://www.lasub.smk.sachsen.de/>

## **HERAUSGEBER**

Sächsisches Staatsministerium für Kultus  
Carolaplatz 1  
01097 Dresden

<https://www.smk.sachsen.de/>

Download:

<https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>  
<http://www.schule.sachsen.de/lpdb/>

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3 Stundentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	11
5 Beispiele für Lernsituationen	12
6 Berufsbezogenes Englisch	38
7 Hinweise zur Literatur	42

## 1 Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

„(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen.“

Das Sächsische Schulgesetz legt in § 1 fest:

„(2) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(3) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ...“

Für die Berufsschule gilt gemäß § 8 Absatz 1 des Sächsischen Schulgesetzes:

„Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsvorbereitung, der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie führt als gleichberechtigter Partner gemeinsam mit den Ausbildungsbetrieben und anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen.“

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der „Rahmenvereinbarung über die Berufsschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12. März 2015 in der jeweils geltenden Fassung) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

## 2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Mit der 2018 erfolgten Neuordnung des Ausbildungsberufes wird den veränderten Anforderungen der Berufspraxis und der technologischen Entwicklung Rechnung getragen.

Mit Beginn des Schuljahres 2020/2021 sind die Vorgaben der KMK für den berufsbezogenen Bereich in die sächsische Stundentafel übernommen worden. Lernfelder, bei denen Stundenanpassungen erfolgten, sind in der Stundentafel gekennzeichnet. Bei der Umsetzung dieser Lernfelder sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Zeitrichtwerte in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Der Flachglastechnologe/die Flachglastechnologin ist in Unternehmen der industriellen Flachglasverarbeitung tätig.

Die berufliche Tätigkeit des Flachglastechnologen/der Flachglastechnologin erfordert Eigeninitiative, Selbstständigkeit, Flexibilität, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Verantwortungsbewusstsein sowie die Fähigkeit, das eigene Entscheiden und Handeln reflektieren und weiterentwickeln zu können.

Die wesentlichen Aufgaben der Flachglastechnologen liegen in der Beurteilung der Qualitätsmerkmale von Werkstoffen, Halbzeugen und Bauteilen. Bei der Be- und Verarbeitung sowie Veredelung von Flachgläsern berücksichtigen sie Normen und Anweisungen entsprechend den Vorgaben des Qualitätsmanagements. Sie bereiten den Produktionsauftrag vor und führen diesen durch. Dabei beachten sie die Anforderungen der Arbeitssicherheit, beziehen die Dimensionen der Nachhaltigkeit ein und nutzen informationstechnische Systeme.

Im Rahmen der Ausbildung zum Flachglastechnologen/zur Flachglastechnologin werden insbesondere folgende berufliche Qualifikationen erworben:

- Werk- und Hilfsstoffe für Flachgläser annehmen, transportieren und lagern
- qualitative und quantitative Vorgaben bei der Anlieferung prüfen
- Flachgläser unter Berücksichtigung der Glasart und der Glasdicke manuell trennen
- bei der Trennung von Flachgläsern Maßvorgaben einhalten
- Flachglaskanten nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben fertigen
- Flachgläser mit Gläsern zu Glas-Glas-Konstruktionen fügen
- Flachgläser mit anderen Werkstoffen zu Glas-Nichtglas-Konstruktionen fügen
- kundenspezifische Anforderungen, Verwendungszweck und Eignung beim Fügen von Flachgläsern berücksichtigen
- Flachgläser durch mechanische abtragende Verfahren veredeln
- auftragspezifische Anforderungen berücksichtigen
- Arbeitsablaufpläne erstellen
- Flachgläser auftragspezifisch bedrucken
- Flachglasoberflächen durch Ätzen veredeln

- Flachgläser unter Berücksichtigung der Glasart und Glasdicke maschinell trennen
- Flachgläser auftragsbezogen umformen
- Wärme-, Sonnen- und Schallschutzgläser anhand auftragsbezogener Aufbauten maschinell herstellen
- Sicherheits- und Brandschutzgläser nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben herstellen
- Flachglaseinheiten mit elektronischen Komponenten verarbeiten
- Herstellung und Wirkungsweise elektronischer Komponenten beschreiben
- Maschinen und Anlagen instand halten.

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule ist auf den Erwerb beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Diese entfaltet sich in den Dimensionen von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sowie in Methoden- und Lernkompetenz. Dabei bilden berufliche Handlungen den Ausgangspunkt des Lernprozesses.

Der KMK-Rahmenlehrplan des Ausbildungsberufes ist vor diesem Hintergrund nach Lernfeldern gegliedert. Die Stundentafel des Bildungsganges gliedert sich in den Pflichtbereich mit berufsübergreifendem und berufsbezogenem Bereich sowie den Wahlbereich.

Die Lernfelder der sächsischen Stundentafel sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplanes identisch. Ergänzend zu den Inhalten des KMK-Rahmenlehrplanes wurden in der sächsischen Stundentafel im 1. Ausbildungsjahr 40 Unterrichtsstunden für das Lernfeld 1 „Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportieren und lagern“ aufgenommen.

Für die vom wöchentlichen Teilzeitunterricht abweichenden Organisationsformen Blockunterricht und 2-2-1-Modell ist die Stundentafel für den berufsbezogenen Bereich basierend auf der VwV Stundentafeln bbS in der jeweils geltenden Fassung von den Schulen in eigener Verantwortung anzupassen.

Die Struktur der Lernfelder orientiert sich in Aufbau und Zielsetzung an Arbeitsprozessen der Branche. Die Zielformulierungen innerhalb der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes beschreiben den Qualifikationsstand und die Kompetenzen am Ende des Lernprozesses. Ergänzt durch die Inhalte umfassen sie den Mindestumfang zu vermittelnder Kompetenzen. Vor dem Hintergrund der sich schnell entwickelnden beruflichen Anforderungen sind die Inhalte weitgehend offen formuliert. Diese Struktur fördert und fordert die Einbeziehung neuer Entwicklungen und Tendenzen der Branche in den Unterricht.

Die Lernfelder bauen spiralcurricular aufeinander auf. Die Abgrenzung zwischen den Ausbildungsjahren ist – auch hinsichtlich der zeitlichen Planung in der Ausbildungsordnung und in Bezug auf die Prüfungen – einzuhalten. Bei der organisatorischen Umsetzung ist zu berücksichtigen, dass die Lernfelder 1 bis 7 Grundlage für Teil 1 der Abschlussprüfung bilden.

Die Ausgestaltung und Umsetzung der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes sind in den Schulen vor Ort zu leisten. Die Lernfelder sind für den Unterricht durch Lernsituationen, die exemplarisch für berufliche Handlungssituationen stehen, zu untersetzen. Lernsituationen konkretisieren die Vorgaben des Lernfeldes und werden mittels didaktischer Analyse aus diesen abgeleitet.

In den berufsbezogenen Unterricht sollen verstärkt auch die Aspekte der Medienbildung, der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie der politischen Bildung einbezogen werden. Die Lernfelder bieten umfassende Möglichkeiten, den sicheren, sachgerechten, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit traditionellen und digitalen Medien zu thematisieren. Sie beinhalten vielfältige, unmittelbare Anknüpfungspunkte zur Auseinandersetzung mit globalen Themen, deren sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten sowie Bezüge zur eigenen Lebens- und Arbeitswelt. Die Umsetzung der Lernsituationen unter Einbeziehung dieser Perspektiven trägt aktiv zur weiteren Lebensorientierung, zur Entwicklung der Mündigkeit der Schülerinnen und Schüler und damit zur Stärkung der Zivilgesellschaft bei.

Bei Inhalten mit politischem Gehalt werden auch die damit in Verbindung stehenden fachspezifischen Arbeitsmethoden der politischen Bildung eingesetzt. Dafür eignen sich u. a. Rollen- und Planspiele, Streitgespräche, Pro- und Kontra-Debatten, Podiumsdiskussionen oder kriterienorientierte Fall-, Konflikt- und Problemanalysen.

Bei Inhalten mit Anknüpfungspunkten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzens des Lernens sowie der Partizipation. Vernetztes Denken bedeutet hier die Verbindung von Gegenwart und Zukunft einerseits und ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen des eigenen Handelns andererseits.

Die Vertiefung der informatischen Bildung ist unmittelbarer Bildungsauftrag auch der Berufsschule. Die Digitalisierung und der mit ihr verbundene gesellschaftliche Wandel werden über Veränderungen in der beruflichen Praxis zur Weiterentwicklung des Berufsbilds führen. Ausgehend von den Besonderheiten des Bildungsgangs erfordert der Charakter der beruflichen Qualifikationen einen permanenten Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie berufsbezogener Software. Beide sind integrative Bestandteile der Lernfelder und werden in erforderlichem Umfang entsprechend der jeweiligen Lernsituation eingesetzt. Die Realisierung dieser Zielsetzungen erfordert unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse eine angemessene Hard- und Softwareausstattung und entsprechende schulorganisatorische Regelungen. Bis zu 25 % der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen gerätegestützten Unterrichts in jedem Ausbildungsjahr können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht genutzt werden, wobei eine Klassenteilung möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

Die Ausprägung beruflicher Handlungskompetenz wird durch handlungsorientierten Unterricht gefördert. Dabei werden beispielhafte Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis im Unterricht aufgegriffen. Das Lernen erfolgt in vollständigen Handlungen, bei denen die Schülerinnen und Schüler das Vorgehen selbstständig planen, durchführen, überprüfen, gegebenenfalls korrigieren und schließlich bewerten. Dieses Unterrichten erfordert vielfältige Sozialformen und Methoden, insbesondere den Einsatz komplexer Lehr-/Lernarrangements wie Projektarbeit oder kooperatives Lernen. Des Weiteren ist eine kontinuierliche Abstimmung zwischen den beteiligten Lehrkräften des berufs-

übergreifenden und berufsbezogenen Bereiches sowie der in einem Lernfeld unterrichtenden Lehrkräfte notwendig.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, Lern- und Arbeitstechniken anzuwenden und selbstständig weiterzuentwickeln sowie Informationen zu beschaffen, zu verarbeiten und zu bewerten. Demnach soll selbstständiges und vernetztes Denken sowie die Fähigkeit, Probleme zu erkennen und zu lösen, unterstützt werden. Darüber hinaus ist bei den Schülerinnen und Schülern das Bewusstsein zu entwickeln, dass Bereitschaft und Fähigkeit zum selbstständigen und lebenslangen Lernen wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Berufsleben sind.

### 3 Stundentafel

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen		
	1	2	3
<b>Pflichtbereich</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Berufsübergreifender Bereich	4 <sup>1</sup>	5	5
Deutsch/Kommunikation	1	1	1
Englisch	1	-	-
Gemeinschaftskunde	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik	1	1	1
Sport	-	1	1
Berufsbezogener Bereich	8	7	7
1 Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportieren und lagern	3	-	-
2 Flachgläser manuell trennen	1	-	-
3 Flachglaskanten bearbeiten	1	-	-
4 Flachgläser manuell fügen	1	-	-
5 Flachgläser durch mechanisch abtragende Verfahren veredeln	2	-	-
6 Flachgläser bedrucken	-	2 <sup>2</sup>	-
7 Flachgläser durch chemisch abtragende Verfahren veredeln	-	1	-
8 Flachgläser maschinell trennen	-	2,5 <sup>2</sup>	-
9 Flachgläser umformen	-	1,5	-
10 Wärme-, Sonnen- und Schallschutzgläser herstellen	-	-	2 <sup>2</sup>
11 Sicherheits- und Brandschutzgläser herstellen	-	-	2 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Es obliegt den Schulen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung, in welchem Fach des berufsübergreifenden Bereiches in der Klassenstufe 1 unter Beachtung der personellen und sächlichen Ressourcen Unterricht um eine Wochenstunde gekürzt wird. In Abhängigkeit von der vorgenommenen Kürzung verringert sich die Anzahl der Gesamtausbildungsstunden nach Dauer der Ausbildung in dem jeweiligen Fach. In der Summe der Ausbildungsstunden aller Fächer im berufsübergreifenden Bereich ist dies bereits berücksichtigt. Eine Reduzierung in den Fächern Englisch und Gemeinschaftskunde soll nicht erfolgen. Des Weiteren ist sicherzustellen, dass die zum Bestehen der Abschlussprüfung Wirtschafts- und Sozialkunde notwendigen Inhalte im Unterricht vermittelt werden.

<sup>2</sup> Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen		
	1	2	3
12 Flachgläser mit elektronischen Komponenten verarbeiten	-	-	1,5
13 Maschinen und Anlagen instand halten	-	-	1,5
<b>Wahlbereich<sup>3</sup></b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

<sup>3</sup> Der Wahlbereich steht den Schulen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung zur Vertiefung der berufsbezogenen Inhalte sowie zur weiteren Spezialisierung und Förderung zur Verfügung. Die Möglichkeit, das Fach Sport im Wahlbereich der Klassenstufe 1 anzubieten, ist ebenso gegeben.

#### **4 Hinweise zur Umsetzung**

In diesem Kontext wird auf die Handreichung „Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. LaSuB 2022) verwiesen.

Diese Handreichung bezieht sich auf die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Schularten Berufsschule, Berufsfachschule und Fachschule und enthält u. a. Ausführungen

1. zum Lernfeldkonzept,
2. zu Aufgaben der Schulleitung bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes, wie
  - Information der Lehrkräfte über das Lernfeldkonzept und über die Ausbildungsdokumente,
  - Bildung von Lehrerteams,
  - Gestaltung der schulorganisatorischen Rahmenbedingungen,
3. zu Anforderungen an die Gestaltung des Unterrichts, insbesondere zur
  - kompetenzorientierten Planung des Unterrichts,
  - Auswahl der Unterrichtsmethoden und Sozialformen

sowie das Glossar.

## 5 Beispiele für Lernsituationen

**Lernfeld 1**      **Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportieren und lagern**      **1. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert: 120 Ustd.**

Lernsituationen	1.1	Glasarten charakterisieren	33 Ustd.
	1.2	Allgemeinen Herstellungsprozess beschreiben	22 Ustd.
	1.3	Lagerung und Transport von Flachgläsern, Werk- und Hilfsstoffen vorbereiten und dokumentieren	33 Ustd.
	1.4	Durch Urformungsprozesse Werkstoffeigenschaften qualitätsgerecht erzeugen und kontrollieren	22 Ustd.
	1.5	Geeignete Transportsysteme auswählen und dimensionieren	10 Ustd.

**Lernsituation**      **1.1 Glasarten charakterisieren**      **33 Ustd.**

**Auftrag**      Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten eine Anlieferung von Glasscheiben verschiedener Glasarten. Erstellen Sie eine Übersicht über die Glasarten, deren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten, um die Kunden fachgerecht beraten zu können.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Sich mit dem Werkstoff Glas vertraut machen</p> <p>Sich die Grundlagen der Netzwerktheorie zur Beschreibung der Glasstruktur erschließen</p> <p>Bei der Glasherstellung eingesetzte Rohstoffe und deren Funktion im Glas zusammentragen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sand</li> <li>- Soda</li> <li>- Kalk</li> <li>- Dolomit</li> </ul> <p>Sich über allgemeine Anforderungen an die Rohstoffe der Glasherstellung verständigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinheit</li> <li>- Feuchte</li> <li>- Korngröße</li> </ul> <p>Sich über die chemische Zusammensetzung ausgewählter Glasarten informieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalk-Natron-Silikatglas</li> <li>- Quarzglas</li> <li>- Borosilikatglas</li> <li>- Bleikristallglas</li> </ul> <p>Eigenschaften dieser Glasarten recherchieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- thermische</li> <li>- mechanische</li> <li>- optische</li> <li>- chemische</li> </ul>	26	<p>Fachliteratur</p> <p>Unterschied zum Feststoff Einordnung der Oxide</p> <p>Fachliteratur Internet</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Verwendungsmöglichkeiten der Glasarten ableiten Inhalt und Struktur der zu erstellenden Übersicht abstimmen Bewertungskriterien festlegen		Bewertungsbogen
1.1.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Übersicht zu den Glasarten, deren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten erstellen Innerhalb der Gruppe diskutieren und sich auf eine gemeinsame Lösung einigen	3	berufsbezogene Informationsverarbeitung Gruppenarbeit
1.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Ergebnisse der Gruppenarbeit präsentieren und vergleichen Übersicht bewerten Arbeitsprozesse reflektieren und eigene Arbeitsweise einschätzen	4	Diskussion Bewertungsbogen



Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.3.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Arbeitsergebnisse präsentieren und beurteilen  Schneidprozess und angewandte Schneidtechnik reflektieren  Fehleranalyse durchführen  Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln ableiten  Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Ausführung, Arbeits- und Gesundheitsschutz diskutieren	2	Kritik und Selbstkritik  Protokoll  Deutsch/Kommunikation

<b>Lernfeld 3</b>	<b>Flachglaskanten bearbeiten</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Ustd.</b>
Lernsituationen	3.1 Technische Unterlagen auswerten und Fertigungsablauf planen	16 Ustd.
	3.2 Flachglaskantenbearbeitung vorbereiten	8 Ustd.
	3.3 Kantenbearbeitung realisieren und Qualität kontrollieren	16 Ustd.
<b>Lernsituation</b>	<b>3.1 Technische Unterlagen auswerten und Fertigungsablauf planen</b>	<b>16 Ustd.</b>

**Auftrag** Als Flachglastechnologe/in wirken Sie bei der Umsetzung von Kleinkundenaufträgen mit. Von einem Kunden wird die Erstellung einer satinierten Tischplatte in Korb-bogenform mit runder Kante in Auftrag gegeben. Erstellen Sie die erforderlichen Skizzen und technischen Zeichnungen sowie den Fertigungsplan für die Kantenbearbeitung. Bereiten Sie darüber hinaus das Messprotokoll für die nachfolgende Qualitätsprüfung vor.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren  Branchenspezifische Be- und Verarbeitungsrichtlinien recherchieren  Sich über Glaskanten informieren - Kantenformen - Kantenarten/Kantenbearbeitung - Bohrungen - Rund- und Eckausschnitte  Relevante Grundlagen der technischen Kommunikation zusammenstellen - Darstellung in Ansichten - Skizze - Teilzeichnung  Zeichnungselemente zuordnen - Linien - Bemaßung - Oberflächenangaben - ISO-Toleranzen - Normbezeichnung für Bohrungen und Ausschnitte  Glaskanten gemäß Kundenauftrag auswählen  Ein geeignetes Bearbeitungsverfahren festlegen - Schneiden - Sägen - Schleifen - Polieren  Fertigungskenngrößen berechnen  Form für den Fertigungsplan abstimmen	6	Fachliteratur Internet  DIN 1249 Teil 11 EN 12150 Gruppenarbeit  Übersicht  Tabellenbuch  Projektionsmethode 1  branchenbezogene Verarbeitungsrichtlinien  Tabellenbuch

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	<p>Skizzen und technische Zeichnungen normgerecht anfertigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßstab</li> <li>- benötigte Ansichten</li> <li>- Normkurzzeichen der Kanten</li> <li>- Normkurzzeichen der Ausschnitte</li> <li>- Schnittdarstellungen</li> <li>- Bemaßung</li> <li>- Toleranzen</li> <li>- Oberflächenangaben</li> </ul> <p>Ausgewählte Form des Fertigungsplans nutzen</p> <p>Fertigungsplan erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung des Rohteils</li> <li>- Arbeitsschritte</li> <li>- Fertigungskenngrößen</li> <li>- Maschinen und Werkzeuge</li> <li>- Hilfsmittel</li> <li>- Qualitätsprüfung</li> </ul> <p>Messprotokoll für die Qualitätsprüfung vorbereiten</p>	8	<p>Tabellenbuch DIN EN ISO</p> <p>berufsbezogene Informationsverarbeitung LS 3.2 LS 3.3</p> <p>Formblatt</p>
3.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	<p>Arbeitsergebnisse vorstellen und beurteilen</p> <p>Arbeitsprozess reflektieren</p> <p>Eigene Arbeitsweise einschätzen</p>	2	<p>Diskussion</p> <p>Kritik und Selbstkritik</p>

**Lernfeld 4**      **Flachgläser manuell fügen**      **1. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert: 40 Ustd.**

Lernsituationen	4.1	Manuelle Fügeverfahren und Klebstoffe eruiern	10 Ustd.
	4.2	Maßstabsgerechte Zeichnungen erstellen und Fügeprozess planen	10 Ustd.
	4.3	Materialbedarf für die Klebeverbindung berechnen	8 Ustd.
	4.4	Klebeverbindung herstellen, prüfen und präsentieren	12 Ustd.

**Lernsituation**      **4.4 Klebeverbindung herstellen, prüfen und präsentieren**      **12 Ustd.**

**Auftrag**      Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag, Flachglas für einen Kunden zu kleben. Führen Sie den Kundenauftrag gemäß Arbeitsplan aus. Prüfen Sie abschließend die Qualität Ihrer Arbeit und dokumentieren Sie die ermittelten Werte. Präsentieren und beurteilen Sie das Ergebnis.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.4.1	<b>Analysieren/ Informieren/ Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren Auftragsunterlagen beschaffen Arbeitsplan sichten Werkzeuge und Hilfsmittel bereitlegen Ausgangsmaterialien abrufen Geeigneten Klebstoff auswählen Sich über notwendige Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz informieren Benötigte Menge an Klebstoff vorbereiten Qualitätskriterien recherchieren Sich für die Form der Präsentation des Arbeitsergebnisses entscheiden	2	LS 4.2  LS 4.1 UVV  LS 4.3
4.4.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Arbeitsplatz einrichten Ausgangsmaterial auf Qualität prüfen Probeklebung ausführen Vorbereitungsmaßnahmen umsetzen - Glasfixierung - Oberflächenvorbehandlung Arbeitsschritte gemäß Arbeitsplan realisieren Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten Arbeitsergebnis auf Qualität prüfen - Kundenanforderungen - Maßhaltigkeit - Belastbarkeit der Klebestelle	8	Sichtkontrolle

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Ermittelte Werte dokumentieren Arbeitsplatz, Werkzeuge und Hilfsmittel reinigen Restmaterialien und Abfälle fachgerecht entsorgen Arbeitsergebnisse präsentieren und beurteilen		Protokoll  Kritik und Selbstkritik
4.4.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Fügeprozess und angewandte Technik reflektieren Ggf. Fehler analysieren Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln ableiten Optimierungsmöglichkeiten in der technischen Ausführung diskutieren Notwendigkeit von Arbeits- und Gesundheitsschutz thematisieren	2	Protokoll  Deutsch/Kommunikation

**Lernfeld 5 Flachgläser durch mechanisch abtragende Verfahren veredeln** **1. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	5.1 Spanende Fertigungsverfahren für die Flachglasveredlung unterscheiden	22 Ustd.
	5.2 Fertigungsprozess planen	12 Ustd.
	5.3 Flachgläser veredeln	40 Ustd.
	5.4 Veredeltes Flachglas gemäß Kundenanforderungen prüfen	6 Ustd.

**Lernsituation 5.2 Fertigungsprozess planen** **12 Ustd.**

**Auftrag** Sie erhalten den Auftrag, einen Arbeitsablaufplan für das Bohren von Durchsprech- und Durchreichöffnungen eines Kundenschalers zu erstellen. Ermitteln Sie die notwendigen Fertigungsdaten. Nutzen Sie dazu die Informationen aus den technischen Zeichnungen des Auftraggebers.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	<b>Analysieren/ Informieren/ Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren  Branchenbezogene Be- und Verarbeitungsrichtlinien recherchieren  Benötigte Arbeitsunterlagen beschaffen  Darstellung von Schnitten in technischen Zeichnungen recherchieren - Schnittarten (Voll-, Halb-, Teilschnitt) - Schnittebene, Schnittlinie - Kennzeichnung des Schnittes - Schraffuren - Teile, die nicht geschnitten werden dürfen  Sich über Glasbohrmaschinen, Glasbohrer und Kühlmittel informieren  Benötigte Fertigungskenngrößen eruieren  Inhalt und Struktur des Arbeitsablaufplans modifizieren	6	Fachliteratur Internet  technische Zeichnung des Kundenschalers Tabellenbuch  Normteile  betriebliche Informationen  Fertigungsplan LS 3.1
5.2.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Informationen für den Auftrag aus der technischen Zeichnung entnehmen - Form und Größe des Flachglases - Form und Größe der Teilformen - Maßtoleranzen - Glasart  Benötigte Fertigungsdaten berechnen - Drehzahl - Schnittgeschwindigkeit - Vorschub - Übersetzungsverhältnis - Bearbeitungszeit  Geeignete Bohrmaschine, Glasbohrer und Kühlmittel auswählen	4	Gruppenarbeit nach Ausbildungsbetrieben  Tabellenbuch mit Formelsammlung LS 3.1

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Arbeitsablaufplan erstellen - Prüfung des Ausgangsmaterials - Arbeitsschritte - Fertigungsdaten - Maschine und Werkzeuge - Kühlmittel - Qualitätsprüfung		berufsbezogene Informationsverarbeitung LS 3.1
5.2.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Arbeitsablaufplan vorstellen  Eigenes Vorgehen kritisch reflektieren  Arbeitsablaufpläne der Gruppen vergleichen	2	Diskussion Deutsch/Kommunikation

**Lernfeld 6 Flachgläser bedrucken****2. Ausbildungsjahr****Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 80 Ustd.<sup>4</sup>****Zeitrictwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	6.1	Flachgläser mittels Siebdruck beschichten	27 Ustd.
	6.2	Flachgläser mittels Digitaldruck beschichten	21 Ustd.
	6.3	Flachgläser mittels Spritz- und Walzverfahren beschichten	19 Ustd.
	6.4	Flachgläser mittels Soft- und Hardcoating beschichten	33 Ustd.

**Lernsituation 6.1 Flachgläser mittels Siebdruck beschichten 27 Ustd.**

**Auftrag** Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag eine Glasscheibe nach Druckvorlage des Kunden mit Hilfe des Siebdruckverfahrens zu beschichten. Erstellen Sie einen Arbeitsplan und führen Sie die Beschichtung durch. Beurteilen Sie die Qualität des Arbeitsergebnisses.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Aus technischen Zeichnungen, Datenblättern und Normen die benötigten Informationen entnehmen</p> <p>Möglichkeiten zur Anpassung der Druckvorlage an die maschinellen Gegebenheiten selbstständig recherchieren</p> <p>Sich über die benötigten Materialien und Hilfsmittel informieren</p> <p>Vorbereitungsarbeiten organisieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinigung der Glasoberfläche</li> <li>- Abkleben oder Abdecken der Glasscheibe</li> </ul> <p>Arbeitsschritte des Druckvorganges beim Siebdruck eruiieren</p> <p>Notwendige Nachbehandlung der bedruckten Flächen in Abhängigkeit von der gewählten Farbart einbeziehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trocknen</li> <li>- Einbrennen</li> </ul> <p>Fachgerechte Entsorgung der Reststoffe organisieren</p> <p>Gesundheits-, Umwelt-und Arbeitsschutzvorschriften erfragen</p>	8	<p>LF 2 LF 3 LF 5</p> <p>LF 8 CAD digitale Bildbearbeitung</p> <p>keramische Farben</p> <p>Fachliteratur Internet</p> <p>Ausbildungsbetrieb UVV Nachhaltigkeit</p>
6.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Erforderliche Mengen und Zusammensetzungen von Werkstoffen und Hilfsmitteln berechnen	15	LF 3 LF 4

<sup>4</sup> Der Zeitrictwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		<p>Benötigte Werkstoffe und Hilfsmittel bereitstellen</p> <p>Arbeitsplan für den Siebdruckprozess erstellen</p> <p>Druckvorlage an die maschinellen Gegebenheiten anpassen</p> <p>Glasscheibe bedrucken und die Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutzvorschriften beachten</p> <p>Bedruckte Glasfläche sorgfältig nachbehandeln</p> <p>Arbeitsplatz reinigen und Reststoffe fachgerecht entsorgen</p>		<p>Formblatt mit Verbrauchsdaten</p> <p>verfahrenstechnisches Schema</p> <p>Blockschema</p> <p>berufsbezogene Informationsverarbeitung</p> <p>UUV</p> <p>Nachhaltigkeit</p>
6.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	<p>Arbeitsergebnis mit den Anforderungen des Kundenauftrages vergleichen</p> <p>Druckbild beurteilen und mögliche Fehlerursachen aufzeigen</p> <p>Möglichkeiten der Optimierung des Arbeitsprozesses diskutieren und eigene Arbeitsweise einschätzen</p>	4	<p>Präsentation</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p> <p>Tabelle</p> <p>Selbstreflektion</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p>

**Lernfeld 7** **Flachgläser durch chemisch abtragende Verfahren veredeln** **2. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert: 40 Ustd.**

Lernsituationen	7.1	Chemisch abtragende Verfahren für die Flachglasveredlung unterscheiden	16 Ustd.
	7.2	Zusammensetzung der Ätzlösung auftragsbezogen ermitteln	4 Ustd.
	7.3	Fertigungsprozess planen und vorbereiten	5 Ustd.
	7.4	Flachgläser ätzen, transportieren, lagern und deren Qualität beurteilen	15 Ustd.

**Lernsituation** **7.4 Flachgläser ätzen, transportieren, lagern und deren Qualität beurteilen** **15 Ustd.**

**Auftrag** Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag, Flachglas für einen Kunden zu ätzen. Der Arbeitsplan liegt bereits vor. Führen Sie den Kundenauftrag aus und prüfen Sie abschließend die Qualität. Entsorgen Sie gebrauchte Abdeckmedien und Ätzmittel fachgerecht. Dokumentieren und beurteilen Sie Ihre Arbeitsergebnisse.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.4.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren Auftragsunterlagen beschaffen Arbeitsplan sichten Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel bereitlegen Ätzlösung in der benötigten Menge und Konzentration bereitstellen Ausgangsmaterial aus dem Lager abrufen Notwendige Maßnahmen für die Einhaltung von Arbeits- und Gesundheitsschutzvorschriften einleiten	3	LS 7.1 LS 7.3 LS 7.2  UVV
7.4.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Arbeitsplatz einrichten Ausgangsmaterial sorgfältig auf Qualität prüfen Flachglas für den Ätzprozess vorbereiten Arbeitsschritte gemäß Arbeitsplan gewissenhaft umsetzen Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten Geätztes Flachglas reinigen Arbeitsergebnis auf Qualität prüfen - Kundenanforderungen - Maßhaltigkeit - Funktionseigenschaften	10	Sichtkontrolle      Sichtkontrolle

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		<p>Ermittelte Werte dokumentieren und beurteilen</p> <p>Geätzte Flachgläser anforderungsgerecht transportieren und lagern</p> <p>Gebrauchte Abdeckmedien entsorgen</p> <p>Verbrauch an Ätzlösung dokumentieren und diese dem Prozess wieder zuführen oder fachgerecht entsorgen</p> <p>Arbeitsplatz reinigen</p>		<p>Protokoll</p> <p>Umweltschutz Gefahrstoffe GefStoffV</p>
7.4.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	<p>Arbeitsergebnisse präsentieren und beurteilen</p> <p>Vorzüge und Besonderheiten der angewandten Ätztechnik thematisieren</p> <p>Fehleranalyse durchführen</p> <p>Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln ableiten</p> <p>Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Ausführung sowie Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz diskutieren</p>	2	<p>Kritik und Selbstkritik Protokoll</p> <p>Deutsch/Kommunikation Nachhaltigkeit</p>

Lernfeld 8		Flachgläser maschinell trennen	2. Ausbildungsjahr
		<b>Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.<sup>5</sup></b>	
		<b>Zeitrichtwert: 120 Ustd.</b>	
Lernsituationen	8.1	Auftragsunterlagen analysieren und Trennverfahren auswählen	10 Ustd.
	8.2	CAD-Zeichnungen erstellen und CNC-Programmierung vorbereiten	12 Ustd.
	8.3	CNC-Programme erstellen, auf Maschinen übertragen und Fertigungsauftrag realisieren	18 Ustd.
	8.4	Pneumatische Steuerketten normgerecht als Schaltplan darstellen	14 Ustd.
	8.5	Pneumatische Steuerungen aufbauen, prüfen und Störungen beseitigen	26 Ustd.
	8.6	Schaltpläne von Widerstandsschaltungen erstellen	5 Ustd.
	8.7	Elektrische Schaltungen aufbauen und Kenngrößen messen	15 Ustd.
	8.8	Trennprozesse durchführen und Arbeitsergebnisse beurteilen	20 Ustd.
<b>Lernsituation</b>	<b>8.4</b>	<b>Pneumatische Steuerketten normgerecht als Schaltplan darstellen</b>	<b>14 Ustd.</b>

**Auftrag** In einer Produktionshalle sind die CNC-Maschinen aus Sicherheitsgründen abgetrennt. Die Tür der Umbauung kann sowohl von innen als auch von außen geöffnet und geschlossen werden. Diese wird pneumatisch gesteuert, soll sich schnell öffnen und langsam schließen. Sie erhalten den Auftrag, einen Schaltplan mit exakter Funktionsbeschreibung zu erstellen, der bei anschließenden Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungstätigkeiten genutzt werden kann.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.4.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren Geltende Normen beschaffen  Sich mit dem Aufbau und der Kennzeichnung einer pneumatischen Steuerung vertraut machen - Versorgungsglieder - Signalglieder - Steuerglied - Stellglieder - Arbeitsglieder  Aufgaben der einzelnen Glieder recherchieren  Symbolik und Funktionsweise der Bauteile einer pneumatischen Steuerung eruieren - Druckquelle, Leitungen, Wartungseinheit - Kompressoren, Pumpen, Motoren - Ventile, Durchflusswege, Betätigungen - Zylinder	10	Fachliteratur Internet DIN, EN, ISO  DIN EN 81346   Tabellenbuch ISO 1219 ISO 9461 DIN ISO 5599 DIN ISO 9461 Bauarten

<sup>5</sup> Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Sich über logische Verknüpfungen informieren - UND - ODER - NICHT  Kriterien für den Schaltplan festlegen		Bewertungsbogen
8.4.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Schaltplan normgerecht anfertigen Gewissenhaft und strukturiert vorgehen Auf präzise und übersichtliche Ausführung achten Funktionsfähigkeit der Schaltung mittels Simulation prüfen Exakte Funktionsbeschreibung erstellen	3	Simulationssoftware  berufsbezogene Informationsverarbeitung
8.4.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Schaltplan vorstellen und erläutern Arbeitsergebnis bewerten Eigenes Vorgehen reflektieren und Arbeitsweise einschätzen	1	Deutsch/Kommunikation Bewertungsbogen

**Lernfeld 9 Flachgläser umformen** **2. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	9.1 Umformverfahren in der Glastechnik unterscheiden	14 Ustd.
	9.2 Grundmaße für Rohlinge ermitteln	13 Ustd.
	9.3 Umformprozess planen und vorbereiten	5 Ustd.
	9.4 Flachgläser umformen und Qualität beurteilen	28 Ustd.

**Lernsituation 9.4 Flachgläser umformen und Qualität beurteilen** **28 Ustd.**

**Auftrag** Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag, Flachglas für einen Kunden zu biegen. Führen Sie den Kundenauftrag gemäß vorliegendem Arbeitsplan aus. Prüfen Sie abschließend die Qualität. Dokumentieren und beurteilen Sie Ihre Ergebnisse.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.4.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren Auftragsunterlagen beschaffen Kundenauftrag sichten und Grundmaße für den Rohling entnehmen bzw. ermitteln Arbeitsplan heranziehen Werkzeuge und Hilfsmittel bereitlegen Ausgangsmaterial aus dem Lager abrufen Notwendige Maßnahmen für Arbeits- und Gesundheitsschutz einleiten	3	LS 9.1 LS 9.2  UVV
9.4.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Arbeitsplatz einrichten und vorgegebene technische Parameter einstellen Ausgangsmaterial auf Qualität prüfen Arbeitsschritte gemäß Arbeitsplan umsetzen und dabei den Umformprozess überwachen Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten Qualität des umgeformten Flachglases prüfen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundenanforderungen</li> <li>- Maßhaltigkeit</li> <li>- Formhaltigkeit</li> <li>- Verzerrung</li> </ul> Prüfergebnis dokumentieren und mit Normen und Toleranzen vergleichen Arbeitsplatz reinigen	23	LS 9.3  Sichtkontrolle Maßband, Messschieber  Protokoll

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.4.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Arbeitsergebnis präsentieren Mögliche Fehler analysieren Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln ableiten Optimierungsvorschläge entsprechend der innerbetrieblichen Standards formulieren	2	Protokoll  Deutsch/Kommunikation

**Lernfeld 10**      **Wärme-, Sonnen- und Schallschutzgläser herstellen**      **3. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 80 Ustd.<sup>6</sup>**  
**Zeitrichtwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	10.1	Glasaufbau und Wirkungsweise von Funktionsgläsern recherchieren	25 Ustd.
	10.2	Beschichtungsarten und Kenndaten von Funktionsgläsern ermitteln	20 Ustd.
	10.3	CNC-Schneidanlage programmieren und Zuschnitte lagern	15 Ustd.
	10.4	Fertigung einer Funktionsglaseinheit vorbereiten, durchführen und prüfen	30 Ustd.
	10.5	Funktionsglaseinheit transportieren und Arbeitsergebnisse dokumentieren	10 Ustd.

**Lernsituation**      **10.4 Fertigung einer Funktionsglaseinheit vorbereiten, durchführen und prüfen**      **30 Ustd.**

**Auftrag**      Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag, für einen Kunden ein Schallschutzglas herzustellen. Bereiten Sie die Fertigung der gewünschten Funktionsglaseinheit vor, führen Sie diese durch und prüfen Sie im Anschluss das Arbeitsergebnis.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.4.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Technische Zeichnungen zum Kundenauftrag lesen und benötigte Informationen aus Datenblättern und Normen entnehmen</p> <p>Geforderten Schalldämmwert recherchieren</p> <p>Unter Beachtung des vorgegebenen Schallschutzwertes mögliche Varianten des Glasaufbaus vergleichen</p> <p>Arbeitsplan zur Herstellung der Schallschutzglaseinheit erstellen</p> <p>Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel bereitlegen</p> <p>Ausgangsmaterialien aus dem Lager abrufen</p> <p>Notwendige Maßnahmen für Arbeits- und Gesundheitsschutz einleiten</p> <p>Prüfprotokoll vorbereiten</p>	8	<p>Lärmschutzverordnung gesetzliche Umweltverordnungen DIN 4109</p> <p>Ausbildungsbetrieb</p> <p>UVV</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p>

<sup>6</sup> Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.4.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	<p>Arbeitsplatz einrichten</p> <p>Maschinen und Anlagen rüsten und vorgegebene technische Parameter einstellen</p> <p>Ausgangsmaterialien auf Qualität prüfen</p> <p>Flachglas für die Weiterverarbeitung vorbereiten</p> <p>Arbeitsschritte gemäß Arbeitsplan selbstständig umsetzen</p> <p>Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten</p> <p>Hergestelltes Funktionsglas reinigen</p> <p>Arbeitsergebnis auf Qualität prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundenanforderungen</li> <li>- Maßhaltigkeit</li> <li>- Funktionseigenschaften</li> </ul> <p>Prüfergebnis dokumentieren und mit Normen vergleichen</p> <p>Funktionsglas anforderungsgerecht transportieren und lagern</p> <p>Arbeitsplatz reinigen</p>	18	<p>LF 2 LF 3 LF 6</p> <p>UVV</p> <p>Sichtkontrolle Phonometer</p> <p>Prüfprotokoll Deutsch/Kommunikation</p> <p>LF 1</p>
10.4.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	<p>Arbeitsergebnis vorstellen</p> <p>Alternative Prüfverfahren diskutieren</p> <p>Möglichkeiten der Optimierung des Fertigungsprozesses aufzeigen und eigene Arbeitsweise kritisch einschätzen</p>	4	<p>Präsentation</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p>

**Lernfeld 11      Sicherheits- und Brandschutzgläser herstellen      3. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 80 Ustd.<sup>7</sup>**  
**Zeitrichtwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	11.1 Produktionsaufträge analysieren	14 Ustd.
	11.2 Herstellung von Sicherheits- und Brandschutzgläsern planen	30 Ustd.
	11.3 Herstellungsverfahren auftragsbezogen ermitteln	12 Ustd.
	11.4 Herstellungsprozess vorbereiten	13 Ustd.
	11.5 Funktionsglas auftragsbezogen fertigen	24 Ustd.
	11.6 Arbeitsergebnis prüfen und präsentieren	7 Ustd.

**Lernsituation      11.5 Funktionsglas auftragsbezogen fertigen      24 Ustd.**

**Auftrag** Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag, ein Funktionsglas für einen Kunden herzustellen. Nachdem Sie den Herstellungsprozess umfangreich geplant haben, sollen Sie den Kundenauftrag gemäß bereits vorliegendem Arbeitsplan ausführen. Überwachen Sie den Fertigungsprozess und dokumentieren Sie diesen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.5.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren  Auftragsunterlagen beschaffen  Arbeitsplan durchgehen - Grundmaße für den Flachglasrohling - auftragsbezogene Glaseigenschaften - Aufbau des Funktionsglases - Herstellungsverfahren - Werkzeug- und Hilfsmiteleinsetz - funktionspezifische Hilfsstoffe - Maschinen und Anlagen - vorgelagerte Arbeiten  Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel bereitlegen  Ausgangsmaterialien aus dem Lager abrufen und prüfen  Notwendige Maßnahmen für Arbeits- und Gesundheitsschutz einleiten	4	LS 11.1  LS 11.2 LS 11.3  LS 11.4  Sichtprüfung  UVV
11.5.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Arbeitsplatz einrichten  Maschinen und Anlagen rüsten und vorgegebene technische Parameter einstellen  Ausgangsmaterialien auf Qualität prüfen  Flachglas für die Weiterverarbeitung vorbereiten - trennen - waschen und trocknen - beschichten - kennzeichnen	17	LF 2 LF 3 LF 6

<sup>7</sup> Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Arbeitsschritte gemäß Arbeitsplan gewissenhaft umsetzen Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten Herstellungsprozess überwachen und dokumentieren Hergestelltes Funktionsglas reinigen Funktionsglas anforderungsgerecht transportieren und lagern Arbeitsplatz reinigen		UVV Prozessprotokoll LF 1
11.5.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Arbeitsergebnis präsentieren Vorzüge und Besonderheiten des angewandten Herstellungsverfahrens thematisieren Fehleranalyse durchführen Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln ableiten Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Ausführung sowie Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz diskutieren	3	Kritik und Selbstkritik Prozessprotokoll Deutsch/Kommunikation Nachhaltigkeit

**Lernfeld 12 Flachgläser mit elektronischen Komponenten verarbeiten** **3. Ausbildungsjahr**  
**Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	12.1 Aufbau, Eigenschaften und Funktion elektronischer Komponenten in Flachgläsern beschreiben	20 Ustd.
	12.2 Montageprozess auftragsbezogen vorbereiten	12 Ustd.
	12.3 Montageplan erstellen	18 Ustd.
	12.4 Flachglaseinheiten mit elektronischen Komponenten montieren und prüfen	10 Ustd.

**Lernsituation 12.4 Flachglaseinheiten mit elektronischen Komponenten montieren und prüfen** **10 Ustd.**

**Auftrag** Sie arbeiten als Flachglastechnologe/in und erhalten den Auftrag, eine Flachglaseinheit mit elektronischen Komponenten für einen Kunden zu montieren. Nachdem Sie den Montageprozess umfangreich geplant haben, führen Sie den Kundenauftrag gemäß bereits vorliegendem Arbeitsplan aus. Überwachen Sie den Montageprozess und dokumentieren Sie diesen. Prüfen Sie abschließend die montierte Flachglaseinheit.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.4.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren Kundenauftrag einsehen Arbeitsplan für die Montage und Prozessprotokoll beschaffen Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel bereitlegen Ausgangsmaterialien aus dem Lager abrufen und prüfen Notwendige Maßnahmen für Arbeits- und Gesundheitsschutz einleiten	2	LS 12.3  Sichtprüfung  UVV
12.4.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Arbeitsplatz einrichten Montageplan sichten Maschinen und Anlagen rüsten Arbeitsschritte gemäß Montageplan gewissenhaft umsetzen Arbeits- und Gesundheitsschutz beachten Montageprozess überwachen und im Prozessprotokoll dokumentieren Montierte Flachglaseinheit reinigen und prüfen Flachglaseinheit anforderungsgerecht transportieren und lagern Arbeitsplatz einrichten	6	Schutzmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom  Normen Kundenauftrag  LF 1

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.4.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Arbeitsergebnis präsentieren Mögliche Fehler im Prozessablauf und beim Arbeitsergebnis analysieren Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln ableiten Funktions- und Wirkungsweise der montierten Flachglaseinheiten diskutieren Sich die Notwendigkeit exakter Arbeitsweise bei der Montage von stromführenden Komponenten bewusst machen	2	Kritik und Selbstkritik Prozessprotokoll  Deutsch/Kommunikation

**Lernfeld 13      Maschinen und Anlagen instand halten****3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	13.1 Instandhaltungsmaßnahmen planen	9 Ustd.
	13.2 Instandhaltungspläne maschinen- und anlagenbezogen erstellen	7 Ustd.
	13.3 Pneumatische Anlagen und Maschinen inspizieren	13 Ustd.
	13.4 Elektropneumatische Anlagen und Maschinen inspizieren	13 Ustd.
	13.5 Verschleißerscheinungen und Fehler identifizieren	6 Ustd.
	13.6 Instandhaltung durchführen und auswerten sowie Reststoffe recyceln oder entsorgen	6 Ustd.
	13.7 Störungen diagnostizieren, beheben und Ergebnis kontrollieren	6 Ustd.

**Lernsituation      13.2 Instandhaltungspläne maschinen- und anlagenbezogen erstellen      7 Ustd.**

**Auftrag**      Sie sind Flachglastechnologe/in und arbeiten im Bereich der maschinellen Glas-trennung. Von Ihrem Vorgesetzten erhalten Sie den Auftrag, für eine Bohrmaschine die Instandhaltungspläne (Wartungsplan, Inspektionsplan, Instandsetzungsplan) und die zugehörigen Protokolle zu erstellen. Präsentieren Sie diese Ihrem Vorgesetzten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.2.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Arbeitsauftrag analysieren  Verständnis für die Notwendigkeit der technischen Darstellung als Planungsinstrument für Instandhaltungsmaßnahmen entwickeln  Vorliegende Unterlagen der Bohrmaschine heranziehen und auswerten - Funktionsbeschreibung - Betriebsanleitung - Kraft- und Energieflussschema - Verfahrensanweisung - Montage und Demontageanweisungen - Checkliste - Typenschild - Sicherheitshinweise - Gewährleistungsfristen  Form der Instandhaltungspläne und Protokolle festlegen	2	LF8 Fachliteratur Normen
13.2.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Instandhaltungsstrategien und zugehörige Maßnahmen unterscheiden - Wartung - Inspektion - Instandsetzung  Programmablaufpläne für die einzelnen Instandhaltungsstrategien erstellen - Wartungsplan - Inspektionsplan - Instandsetzungsplan	4	LS 13.1 Gruppenarbeit  Fachliteratur Herstellerunterlagen Normen Musterprogrammablaufpläne

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Protokolle für die Umsetzung der Instandhaltungspläne erstellen  Erstellte Pläne im Team aufeinander abstimmen  Präsentation erstellen  Instandhaltungspläne präsentieren		Deutsch/Kommunikation berufsbezogene Informationsverarbeitung    Galerierundgang
13.2.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Präsentation einschätzen  Programmablaufpläne im Team bewerten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheit</li> <li>- Verfügbarkeit</li> <li>- Wirtschaftlichkeit</li> </ul> Anwendbarkeit der erstellten Protokolle beurteilen  Notwendigkeit, Maschinen verantwortungsbewusst und ökonomisch einzusetzen ableiten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinenauslastung</li> <li>- Hauptnutzungszeiten</li> <li>- Werkzeugstandzeiten</li> </ul>	1	Diskussion    Ausbildungsbetrieb

## 6 Berufsbezogenes Englisch

Berufsbezogenes Englisch bildet die Integration der Fremdsprache in die Lernfelder ab. Der Englischunterricht im berufsübergreifenden Bereich gemäß den Vorgaben der Stundentafel und der Unterricht im berufsbezogenen Englisch stellen eine Einheit dar. Es werden gezielt Kompetenzen entwickelt, die die berufliche Mobilität der Schülerinnen und Schüler in Europa und in einer globalisierten Lebens- und Arbeitswelt unterstützen.

Der Englischunterricht orientiert auf eine weitgehend selbstständige Sprachverwendung mindestens auf dem Niveau B1 des KMK-Fremdsprachenzertifikats<sup>8</sup>, das sich an den Referenzniveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen (GeR) orientiert. Dabei werden die vorhandenen fremdsprachlichen Kompetenzen in den Bereichen Rezeption, Produktion, Mediation und Interaktion um berufliche Handlungssituationen erweitert.<sup>9</sup> Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sollten motiviert werden, sich den Anforderungen des Niveaus B2 zu stellen.

Grundlage für den berufsbezogenen Englischunterricht bilden die in den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplans formulierten fremdsprachlichen Aspekte. Der in den Lernfeldern integrativ erworbene Fachwortschatz wird in vielfältigen Kommunikationssituationen angewandt sowie orthografisch und phonetisch gesichert. Relevante grammatische Strukturen werden aktiviert. Der Unterricht strebt den Erwerb grundlegender interkultureller Handlungsfähigkeit mit dem Ziel an, mehr Sicherheit im Umgang mit fremdsprachigen Kommunikationspartnern zu entwickeln. Damit werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, im beruflichen Kontext erfolgreich zu kommunizieren.

Der Unterricht im berufsbezogenen Englisch ist weitgehend in der Fremdsprache zu führen und handlungsorientiert auszurichten. Dies kann u. a. durch Projektarbeit, Gruppenarbeit und Rollenspiele geschehen. Dazu sind die Simulation wirklichkeitsnaher Situationen im Unterricht, die Nutzung von Medien und moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie das Einüben und Anwenden von Lern- und Arbeitstechniken eine wesentliche Voraussetzung.

Vertiefend kann berufsbezogenes Englisch im Wahlbereich angeboten werden. Empfehlungen dazu werden in den berufsgruppenbezogenen Modulen des Lehrplans Englisch für die Berufsschule/Berufsfachschule sowie nachfolgend exemplarisch in diesem Arbeitsmaterial gegeben.

Die Teilnahme an den Prüfungen zur Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen Niveau B1 oder Niveau B2 in der beruflichen Bildung in einem berufsrelevanten Bereich kann von den Schülerinnen und Schülern in Abstimmung mit der Lehrkraft für Fremdsprachen individuell entschieden werden.

---

<sup>8</sup> Rahmenvereinbarung über die Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung unter [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1998/1998\\_11\\_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf)

<sup>9</sup> Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

## 1. Ausbildungsjahr

<b>Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu</b>	
<b>Lernfeld 1:</b>	<b>Werk- und Hilfsstoffe annehmen, transportierten und lagern</b>
<b>Ziele</b>	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben allgemein die Herstellung von Glas. Sie bezeichnen ausgewählte Glasarten und benennen wesentliche Eigenschaften. Internationale Wareneingangspapiere übersetzen sie aus der Fremdsprache.	
<b>Inhalte</b>	
Herstellungsverfahren	
Glasarten	
- Eigenschaften	
- Verwendung	
- Transport- und Lagerbedingungen	
Wareneingangspapiere	
<b>Didaktisch-methodische Hinweise</b>	
Neben der Festigung des Grundwortschatzes spielt der Erwerb von fachspezifischem Vokabular eine große Rolle. Es wird empfohlen, englische Ausgangstexte als Grundlage für die Erarbeitung inhaltlicher und sprachlicher Schwerpunkte einzusetzen. Bei der Erschließung fachspezifischer Lexik können darüber hinaus sowohl Fachwörterbücher als auch Internetquellen genutzt werden.	
Für die Übersetzung der Wareneingangspapiere aus der Fremdsprache bietet es sich an, mit Originaldokumenten aus dem internationalen Warenverkehr zu arbeiten.	
Neben dem Erwerb fachspezifischer Lexik empfiehlt sich die Erarbeitung und Präsentation von Fachvorträgen. Die Arbeit in Expertengruppen bietet sich an. Die Präsentation der Herstellungsverfahren und Glasarten kann in Form einer bilingualen Schautafel erfolgen.	

## Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats<sup>10</sup> weist folgende Anforderungen in den einzelnen Kompetenzbereichen aus:

### **Rezeption: Gesprochenen und geschriebenen fremdsprachigen Texten Informationen entnehmen**

#### ***Hör- und Hörsehverstehen***

##### Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können geläufigen Texten in berufstypischen Situationen Einzelinformationen und Hauptaussagen entnehmen, wenn deutlich und in Standardsprache gesprochen wird.

##### Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexere berufstypische Texte global, selektiv und detailliert verstehen, wenn in natürlichem Tempo und in Standardsprache gesprochen wird, auch wenn diese leichte Akzentfärbungen aufweist.

#### ***Leseverstehen***

##### Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können geläufigen berufstypischen Texten zu teilweise weniger vertrauten Themen aus bekannten Themenbereichen Einzelinformationen und Hauptaussagen entnehmen.

##### Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexe berufstypische Texte, auch zu wenig vertrauten und abstrakten Themen aus bekannten Themenbereichen, global, selektiv und detailliert verstehen.

### **Produktion: Fremdsprachige Texte erstellen**

##### Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel geläufige berufstypische Texte zu vertrauten Themen verfassen.

##### Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel berufstypische Texte aus bekannten Themenbereichen verfassen.

---

<sup>10</sup> Rahmenvereinbarung über die Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung unter [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1998/1998\\_11\\_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf)

**Mediation: Textinhalte in die jeweilige Sprache übertragen und in zweisprachigen Situationen vermitteln**Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können fremdsprachlich dargestellte berufliche Sachverhalte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht auf Deutsch wiedergeben. Sie können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel in deutscher Sprache dargestellte Sachverhalte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht in die Fremdsprache übertragen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können den Inhalt komplexer fremdsprachlicher berufsrelevanter Texte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht auf Deutsch sowohl wiedergeben als auch zusammenfassen. Sie können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel den Inhalt komplexer berufsrelevanter Texte aus bekannten Themenbereichen in deutscher Sprache sinngemäß und adressatengerecht in die Fremdsprache sowohl übertragen als auch zusammenfassen.

**Interaktion: Gespräche in der Fremdsprache führen**Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel geläufige berufsrelevante Gesprächssituationen, in denen es um vertraute Themen geht, in der Fremdsprache weitgehend sicher bewältigen, sofern die am Gespräch Beteiligten kooperieren, dabei auch eigene Meinungen sowie Pläne erklären und begründen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel berufsrelevante Gesprächssituationen, in denen es um komplexe Themen aus bekannten Themenbereichen geht, in der Fremdsprache sicher bewältigen, dabei das Gespräch aufrechterhalten, Sachverhalte ausführlich erläutern und Standpunkte verteidigen.

## 7 Hinweise zur Literatur

KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn. Stand: Juni 2021.

[https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_06\\_17-GEP-Handreichung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf)

Landesamt für Schule und Bildung: Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne. 2022.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

Landesamt für Schule und Bildung: Operatoren in der beruflichen Bildung. 2021.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/39372>

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Landesamt für Schule und Bildung  
Standort Radebeul  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

---

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie als Download unter <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>.

Das Angebot wird durch das Landesamt für Schule und Bildung, Standort Radebeul ständig erweitert und aktualisiert.