



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Verfahrensmechaniker Glastechnik

Verfahrensmechanikerin Glastechnik

2000/2012/2020

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 Verfahrensmechaniker Glastechnik/Verfahrensmechanikerin Glastechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. Juni 2000), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker Glastechnik/zur Verfahrensmechanikerin Glastechnik vom 19. Juni 2000 (BGBl. I Nr. 27) abgestimmt ist.

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

Helene Anders (Leiterin)	Torgau
Ilona Kuske	Torgau
Wolfgang Hanschke	Torgau

2000 erarbeitet und durch das Sächsische Bildungsinstitut 2012 redaktionell überarbeitet.

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/>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3 Stundentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	10
Zuordnungsmatrix der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes zu den Handlungsbereichen mit Zeitrichtwerten	11
Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung	12
5 Berufsbezogenes Englisch	18
6 Literaturhinweise	26

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 § 8 Abs. 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

Der Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker Glastechnik/Verfahrensmechanikerin Glastechnik ersetzt nach der im Jahr 2000 erfolgten Neuordnung die frühere Ausbildung zum Industrieglasfertiger/zur Industrieglasfertigerin.

Mit Beginn des Schuljahres 2020/2021 sind die Vorgaben der KMK für den berufsbezogenen Bereich in die sächsische Stundentafel übernommen worden.

Der Verfahrensmechaniker Glastechnik und die Verfahrensmechanikerin Glastechnik sind in den grundlegenden Ausbildungsbereichen und späteren Einsatzgebieten im industriellen Bereich angesiedelt. Sie arbeiten vorwiegend an technischen Anlagen mit rechnergestützter Prozesssteuerung und -regelung.

In allen Einsatzgebieten wird von einem Verfahrensmechaniker Glastechnik/einer Verfahrensmechanikerin Glastechnik Teamarbeit gefordert. Verantwortungsbewusstsein und gegenseitige Achtung sowie fundierte fachübergreifende Kenntnisse sind Voraussetzungen für die Beherrschung und erfolgreiche Mitgestaltung der Prozessabläufe.

Die Schülerinnen und Schüler werden während der praktischen Ausbildung in der Gemengebereitung, dem Bereich der Glasschmelzwanne, an den Anlagen zur Formgebung des Glases, an Kühleinrichtungen, an Maschinen und Anlagen zum Trennen und in Bereichen der Verpackung und des Versandes eingesetzt. Die Ausbildung erfolgt weiterhin an speziellen Maschinen und Anlagen zur Weiterbearbeitung an Hohl- und Flachglas.

Bedingt durch die industrielle Basis der Ausbildung stützt sich das Lernen in der Berufsschule auf gedankliches Nachvollziehen von Handlungen und Abläufen. Kenntnisse über die einschlägigen Datenverarbeitungssysteme, deren Handhabung, die Bereitschaft zur Kommunikation und zur ständigen Weiterbildung sind wesentliche Bildungsziele.

Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Verfahrensmechanikers Glastechnik/einer Verfahrensmechanikerin Glastechnik umfassen sowohl handwerkliche Bereiche, als auch und viel mehr die vielseitigen Methoden der industriellen Fertigung verschiedener Glasarten.

Die Schwerpunkte des berufsbezogenen Unterrichts sind in fünf Handlungsbereichen zusammengeführt:

- Herstellen und Verarbeiten von Glas
- Elektrotechnik
- Prozesssteuerung und -regelung
- Metallbearbeitung und Fügetechniken
- Techniken der Weiterverarbeitung von Glas
- CNC
- Einrichten, Bedienen und Warten von Maschinen und Anlagen

Grundlage für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist der von der Kultusministerkonferenz beschlossene Rahmenlehrplan. Die darin formulierten Lernfelder sind durch Ziele beschriebene thematische Einheiten, die sich auf komplexe Arbeitsaufgaben und Geschäftsprozesse eines Berufes beziehen. Die Übernahme des Lern-

feldkonzeptes in die Lehrpläne der Berufsschule führt zu einer berufs- und handlungssystematischen Gliederung des berufsbezogenen Unterrichtes.

Bestimmt wird das didaktische Konzept der Lernfeldorientierung u. a. durch:

- die Ausrichtung der Ziele und Inhalte des Unterrichtes an den arbeits- und geschäftsprozessbezogenen Grundlagen des Berufes
- die Rücknahme einer vordergründig an der Fachsystematik der Bezugswissenschaft orientierten Anordnung der Inhalte in den Fächern und damit einer Öffnung für die praxisnähere Gestaltung des Berufsschulunterrichtes
- die Ausrichtung auf Aufgabenstellungen und Problemlösungen der beruflichen Facharbeit unter Einbeziehung und zur Förderung der Lernortkooperation
- die Reduzierung des Detaillierungsgrades der Ziele und Inhalte, u. a. zu Gunsten der Öffnung für branchenspezifische und regionale Besonderheiten sowie zur inneren und äußeren Differenzierung im Rahmen des pädagogischen Freiraumes
- die Öffnung für eine zeitnahe Anpassung an die Entwicklung von Wirtschaft, Technik und Technologie zur Erhöhung der „Lebensdauer“ der Lehrpläne
- die Weiterentwicklung der Ausbildungsabschlussprüfungen mit ganzheitlichen, handlungsorientierten Prüfungsbereichen

In den sächsischen Arbeitsmaterialien, die sich direkt auf die KMK-Rahmenlehrpläne beziehen, werden die Lernfelder bei Vorrangstellung der Handlungsorientierung ohne Vernachlässigung der fachsystematischen Fundierung in berufssystematisch gegliederten Handlungsbereichen zusammengeführt. Diese spiegeln die Logik der Handlungen beruflicher Arbeit und vermitteln erforderliche Wissensbestände im beruflichen Anwendungszusammenhang.

Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler werden berufsbezogen gefestigt und fortgeführt. Die Schülerinnen und Schüler wenden diese Kenntnisse bei der Behandlung der technischen und technologischen Sachverhalte an.

Die sichere Verwendung der Fachsprache ist bei dem Erwerben gefestigter Grundlagenkenntnisse ein integrativer Bestandteil der Handlungsbereiche.

Neben der fundierten fachlichen Bildung sind die Schülerinnen und Schüler zur aktiven Mitgestaltung der Berufswelt und der Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung zu erziehen.

Der berufsbezogene Unterricht knüpft an das Alltagswissen und an die Erfahrungen des Lebensumfeldes an und bezieht die Aspekte der Medienbildung, der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie der politischen Bildung ein. Die Lernfelder bieten umfassende Möglichkeiten, den sicheren, sachgerechten, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit traditionellen und digitalen Medien zu thematisieren. Sie beinhalten vielfältige, unmittelbare Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit globalen, gesellschaftlichen und politischen 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, zum selbstbestimmten Handeln 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 Vernetzen- 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 Digitalisierung und der mit ihr verbundene gesellschaftliche Wandel erfordern eine Vertiefung der informatischen Bildung. Ausgehend von den Besonderheiten des Bildungsganges und unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse ergibt sich die Notwendigkeit einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung und entsprechender schulorganisatorischer Regelungen.

Daraus ergeben sich folgende Schwerpunkte der schulischen Ausbildung:

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen die Organisation eines industriellen Unternehmens, die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes kennen,
- gehen sorgsam und verantwortungsbewusst mit Werkstoffen, Arbeitsmitteln und Energieträgern um und lernen so, ökonomisch zu handeln,
- führen die Wiederverwertung bzw. sachgerechte Entsorgung von Werk- und Hilfsstoffen durch,
- kennen die Vorschriften des Umweltschutzes und können den Einfluss der verschiedenen Arbeitsprozesse analysieren,
- können Beschreibungen, Betriebsanleitungen und Arbeitsunterweisungen anwenden und für ihre berufliche Tätigkeit nutzen,
- sind bereit, im Team zu arbeiten und die Hilfsmittel zur Kommunikation zu nutzen,
- erwerben theoretische Grundkenntnisse für die Verarbeitung und Veredlung von Glasprodukten,
- verfügen über gute fachliche Kenntnisse der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik zur Anwendung bei der Überwachung und Steuerung von Produktionsanlagen,
- lernen grundlegende Berechnungen im Zusammenhang mit betrieblichen Erfordernissen und Problemen anzuwenden,
- können Skizzen und Zeichnungen lesen und fertigen solche produktbezogen an,
- kennen die Bedeutung und Methoden des Qualitätsmanagements und tragen durch Wissen und Handeln zur Qualitätssicherung bei,
- eignen sich die wichtigsten Fachbegriffe in englischer Sprache an,
- werden an mögliche Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen herangeführt.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit zur Übernahme komplexer Arbeitsaufträge und sind bereit, diese in Zusammenarbeit mit anderen Schülern auszuführen. Sie organisieren in Gruppenarbeit Arbeitsabläufe unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Schwerpunkte. Deren Ausführung unter Anwendung elektronischer und nichtelektronischer Informationen ist eine wesentliche Aufgabe der schulischen Bildung.

Bis zu 25 % der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen Unterrichts in jedem Ausbildungsjahr können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht genutzt werden, wobei eine Klassenteilung möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

3 Stundentafel

Unterrichtsfächer und Handlungsbereiche	Wochenstunden in den Klassenstufen		
	1	2	3
Pflichtbereich	12	12	12
Berufsübergreifender Bereich	4 ¹	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
Herstellen und Verarbeiten von Glas	3,5	3	3,5
Elektrotechnik	1	1	-
Prozesssteuerung und -regelung	1,5	2	2,5
Metallbearbeitung und Fügetechniken	1	1	-
Einrichten und Bedienen von Maschinen und Anlagen	-	-	1
Berufsbezogenes Englisch	1 ²	-	-
Wahlbereich³	2	2	2

¹ 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.

² Berufsbezogenes Englisch wurde ergänzend zu den Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplanes in die Stundentafel aufgenommen.

³ 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.

Zuordnungsmatrix der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes zu den Handlungsbereichen mit Zeitrichtwerten

Die Handlungsbereiche sind in der Stundentafel ausgewiesen. Die Zuordnung der Lernfelder und/oder Teile von Lernfeldern zu den Handlungsbereichen wird in diesem Arbeitsmaterial über die folgende Tabelle (Zuordnungsmatrix) vorgenommen.

Berufsbezogener Bereich	Lernfelder (LF) des KMK-Rahmenlehrplanes und Zeitrichtwerte (ZRW)					
	Klassenstufen					
	1		2		3	
	LF	ZRW	LF	ZRW	LF	ZRW
Herstellen und Verarbeiten von Glas	1 2	80 60	6	120	10 11	60 80
Elektrotechnik	4	40	8	40		
Prozesssteuerung und -regelung	5	60	9	80	13	100
Metallbearbeitung und Füge-techniken	3	40	7	40		
Einrichten und Bedienen von Maschinen und Anlagen					12	40
Arbeit mit CNC ⁴		-		-		-
Berufsbezogenes Englisch	-	40				

⁴ Der Zeitrichtwert für den Handlungsbereich Arbeit mit CNC wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst.

Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung

Herstellen und Verarbeiten von Glas

Als übergreifendes Wissensgebiet und grundlegende Voraussetzung für den Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten im Beruf Verfahrensmechaniker Glastechnik/Verfahrensmechanikerin Glastechnik wird dieser Handlungsbereich über alle drei Ausbildungsjahre geführt.

Der Handlungsbereich Herstellen und Verarbeiten von Glas umfasst die Lernfelder

- Erschmelzen von Glas,
- Untersuchen von Glaseigenschaften,
- Urformen und Entspannen von Glas,
- Umformen und Fügen von Glas sowie
- Trennen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern von Glas

des KMK-Rahmenlehrplanes.

In dem 1. Ausbildungsjahr machen sich die Schülerinnen und Schüler mit der historischen und perspektivischen Entwicklung der Glasherstellung vertraut. Anwendungen des Werkstoffes Glas in vielen praktischen Bereichen und die Besonderheiten dieses Produktes bestimmen die Standortverteilung der Glasindustrie in Europa mit. Die Rolle der Glasrohstoffe wird den Schülerinnen und Schülern durch das Kennenlernen der Glaszusammensetzung bewusst. Schriften und Leseproben aus der Fachliteratur sollen zur Erfassung der Problematik genutzt werden. Auch Projekte sind möglich, um das Interesse für die Faszination „Glas“ zu wecken.

Die Schülerinnen und Schüler lernen das Schmelzverhalten der wichtigsten Glasrohstoffe und den Einfluss der glasbildenden Oxide auf die Glaseigenschaften kennen.

Im engen Zusammenhang mit den Glasrohstoffen erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über die wesentlichen Glaseigenschaften, Analysen und Prüfmethoden. Dazu empfiehlt es sich, das „Erschmelzen von Glas“ parallel zum „Untersuchen von Glaseigenschaften“ zu vermitteln. Direkte Zusammenhänge sind durch Laborversuche zu verdeutlichen. Die Möglichkeit der Gruppenteilung ist dafür einzuplanen.

Aufbauend auf die stofflichen Voraussetzungen lernen die Schülerinnen und Schüler die technologischen Stufen der Gemengebereitung und der Glasschmelze kennen. Sie machen sich unter Verwendung technischer Dokumentationen und der Fachliteratur mit der Anlagentechnik vertraut.

Aus dem Internet werden Informationen über technische und technologische Neuerungen eingeholt.

Über die Berechnung schmelztechnischer Parameter gelangen die Schüler und Schülerinnen zu der Erkenntnis, dass Glas ein energieintensiver Stoff ist und der ökonomische Umgang mit Glas und den Hilfsstoffen an Bedeutung gewinnt. Sie werden auch befähigt, Fehler im Glas als Herstellungsfehler zu erkennen und zu analysieren (visuell, mikroskopisch).

Gegenstand des Unterrichtes im 2. Ausbildungsjahr sind die verschiedenen Verfahren des Urformens von Glas. Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, Viskosität und Formgebung als Funktion des zu formenden Gegenstandes zu beurteilen. Sie analysieren die Spezifik der Arbeitsprozesse, um mögliche Fehlerquellen zu erkennen.

Sie erwerben die Fähigkeit, Formgebungsverfahren in Flussdiagrammen darzustellen und die rechnergestützte Führung von derartigen Arbeitsabläufen zu verstehen. Eine Verknüpfung zum Handlungsbereich Prozesssteuerung und -regelung ist einzubeziehen. Die Spannungsentstehung während des Formgebungsprozesses und deren Beseitigung danach werden von den Schülerinnen und Schülern begründet und Entspannungskurven berechnet. Spannungen werden als Fertigungsfehler erkannt und die daraus resultierenden Vorschriften der Arbeitssicherheit eingehalten.

Die Weiterverarbeitung der Basisgläser ist Gegenstand der Ausbildung im 3. Ausbildungsjahr. Sie beinhaltet

- das Umformen und Fügen,
- das Trennen und das Beschichten sowie
- das Stoffeigenschaftsändern von Glas.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den verschiedenen Möglichkeiten des Umformens und Fügens von Glas vertraut. Sie nutzen dazu vorwiegend technische Dokumentationen und die Möglichkeiten, bei Betriebsbesichtigungen verschiedene Techniken vor Ort kennen zu lernen. Im Rahmen des Unterrichts üben sie selbstständig Umformtechniken und Fügetechniken.

In gleicher Weise wie die Techniken des Umformens und Fügens eignen sich die Schülerinnen und Schüler die technologischen Arbeitsabläufe beim Trennen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern des Glases an.

Arbeitsvorbereitung, Materialauswahl und technisch-ökonomische Berechnungen vor Arbeitsbeginn werden ausgeführt.

Die Einrichtung spezieller Maschinen und Anlagen sowie deren Betrieb und Überwachung können von den Schülerinnen und Schülern vorgenommen werden. Das Ergebnis ihrer Arbeit wird bewertet und mit entsprechenden Prüfmitteln getestet.

Prüfungsergebnisse werden statistisch aufbereitet und visualisiert. Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, statistische Prozessregelungen zu analysieren und qualitätssichernd einzugreifen. Sie werden motiviert, ihre Verantwortung im Rahmen einer Qualitätsverbesserung wahr zu nehmen.

Elektrotechnik

Der Handlungsbereich Elektrotechnik umfasst die Lernfelder

- Aufbauen elektrischer Grundsaltungen und
- Aufbauen und Prüfen von Stromkreisen

des KMK-Rahmenlehrplanes, die Gegenstand des Unterrichts in dem 1. und 2. Ausbildungsjahr sind.

In dem 1. Ausbildungsjahr lernen die Schülerinnen und Schüler auf dem Wissensstand der vorangegangenen schulischen Ausbildung die Abhängigkeit der elektrischen Größen und deren Zusammenhänge kennen.

Unter Einbeziehung des erworbenen Wissens lernen sie bestimmte elektrische Messverfahren kennen und führen diese in dem 2. Ausbildungsjahr unter Anleitung durch. Dabei werden Normen und Vorschriften berücksichtigt und Tabellen und Formeln angewendet.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen dabei, wie wichtig die richtige Dimensionierung der Bauelemente und Leitungen ist.

Unter Einsatz elektrischer Bauteile und Messinstrumente und unter Einbeziehung der Tabellenbücher und der Vorschriften des VDE wird die Ausbildung durchgeführt.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten dabei unter Anleitung weitestgehend selbstständig.

Prozesssteuerung und -regelung

Dieser Handlungsbereich umfasst die Lernfelder

- Aufbauen steuerungstechnischer Grundsaltungen,
- Realisieren steuerungstechnischer Teilsysteme und
- Untersuchen des Informationsflusses in steuerungs- und regelungstechnischen Anlagen

des KMK-Rahmenlehrplanes und erstreckt sich über alle drei Ausbildungsjahre.

In dem 1. Ausbildungsjahr lernen die Schülerinnen und Schüler die Begriffe aus der Steuerungs- und Regelungstechnik kennen. Sie verstehen die Verknüpfung der einzelnen Energieträger in den Steuerungs- und Regelungssystemen. Ausgehend von den Versorgungseinheiten werden einfache logische Verknüpfungen beherrscht.

In dem 2. Ausbildungsjahr werden mittels der Energieträger Linear- und Rotationsbewegungen in der Steuerungstechnik erkannt und genutzt. Einfache Entwürfe werden von den Schülerinnen und Schülern selbst erarbeitet, Bewegungsabläufe aus graphischen Darstellungen erkannt und Fehler in den Bewegungsabläufen beseitigt.

In dem 3. Ausbildungsjahr verknüpfen die Schülerinnen und Schüler die verschiedenen Steuerungs- und Regelungsarten. Sie entwerfen komplexe Schaltungen und optimieren diese unter ökonomischen Gesichtspunkten.

Metallbearbeitung und Fügetechniken

Der Handlungsbereich Metallbearbeitung und Fügetechniken ist Bestandteil des Unterrichts in dem 1. und 2. Ausbildungsjahr. In ihm sind die Ziele und Inhalte der Lernfelder

- Bearbeiten von Metallen sowie
- Fügen von Bauteilen und Baugruppen

des KMK-Rahmenlehrplans Gegenstand der schulischen Ausbildung.

Die spezifischen Aufgaben dieses Handlungsbereiches beziehen sich vor allem auf den metalltechnischen Bereich. Die Schülerinnen und Schüler erwerben berufsübergreifendes technologisches Wissen, das sie in die Lage versetzt, fertigungs-technisch-technologische Vorgänge zu beurteilen und somit die Auswirkungen auf Arbeitsverfahren und Arbeitsorganisation festzustellen.

Der Unterricht in dem 1. Ausbildungsjahr dient der Vermittlung, Festigung und Anwendung von fertigungstechnisch-technologischen Grundkenntnissen. Die Schülerinnen und Schüler verwenden bei der Erstellung fertigungstechnischer und technologischer Sachverhalte die entsprechenden Fachbegriffe.

Sie lernen den strukturellen Aufbau metallischer Werkstoffe kennen und leiten daraus wichtige Eigenschaften sowie Verhaltensweisen der Werkstoffe bei chemischer und thermischer Beanspruchung ab.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über technologische Grundkenntnisse zur Erstellung von Arbeitsabläufen der manuellen und maschinellen Bearbeitung metallischer Werkstoffe zu Einzelwerkstücken.

Im Herstellungsprozess, in der End- und Qualitätskontrolle werden entsprechende Prüf- und Messmittel durch die Schülerinnen und Schüler ausgewählt. Dies geschieht unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer, brandschutztechnischer und sicherheitstechnischer Aspekte.

Der Unterricht dem 2. Ausbildungsjahr dient der Vermittlung, Festigung und Anwendung zeichentechnischer Grundkenntnisse. Im Unterricht werden die fertigungstechnisch-technologischen Grundkenntnisse um die Kenntnisse des Fügens erweitert. Damit erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, aus technischen Dokumentationen Informationen zur Herstellung, Montage und für den Betrieb zu entnehmen und fachlich korrekt umzusetzen.

Sie lernen die Vor- und Nachteile sowie die Anwendungsgebiete der einzelnen Fügeverfahren kennen und wählen diese nach ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten aus.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Grundlagen des technischen Zeichnens, stellen Skizzen, technische Zeichnungen und Stücklisten mit Bearbeitungs- und Montageangaben her. Toleranzen und Passungen werden zielgerichtet nach Aufgaben und Einsatz der Baugruppen ausgewählt.

In Form technischer Dokumentationen zur Montage von Baugruppen, basierend auf der Auswertung von Konstruktions- und Fertigungszeichnungen, Tabellen, Diagrammen, Normblättern sowie technischen Beschreibungen präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeitsergebnisse.

Einrichten und Bedienen von Maschinen und Anlagen

Dieser Handlungsbereich ist in dem 3. Ausbildungsjahr Gegenstand der schulischen Ausbildung.

Basierend auf grundlegenden Kenntnissen aus dem Handlungsbereich Herstellen und Verarbeiten von Glas lernen die Schülerinnen und Schüler den Grundaufbau spezieller Maschinen zur Glasherstellung und -weiterverarbeitung kennen.

Handlungsorientiert werden Arbeitsabläufe mit der Anlagentechnik verknüpft.

Die Schülerinnen und Schüler leiten aus den spezifischen Eigenschaften und Formen der Glasprodukte die notwendigen Arbeitsvorbereitungen ab. Unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte wählen sie Material/Werkstoffe aus. Sie erkennen Zusammenhänge und Abhängigkeitsverhältnisse im Arbeitsablauf und werden zielorientiert zur Teamarbeit befähigt.

An konkreten Beispielen üben sie theoretisch die Vorbereitung und Organisation der Arbeitsprozesse an Maschinen und Anlagen. Sie nutzen die Möglichkeiten zur Fehlervermeidung im Rahmen des Qualitätsmanagement und wenden die erforderlichen Prüf- und Messmittel an.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen verantwortungsbewusst die Einrichtungs- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen wahr und stellen Mängel ab bzw. sorgen entsprechend ihren Möglichkeiten dafür, dass Fehlerquellen beseitigt werden.

Die vielseitige Arbeitsweise ermöglicht den Schülerinnen und Schülern das Einrichten und Bedienen von Maschinen in manueller Tätigkeit, fordert aber gleichzeitig die Arbeit mit branchentypischer Software.

Die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes werden von den Schülerinnen und Schülern bei der Einrichtung und Bedienung von Maschinen und Anlagen eingehalten.

5 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-Fremdsprachenzertifikats⁵, 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.⁶ 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 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.

⁵ 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

⁶ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

Übersicht über die Lehrplaneinheiten**1. Ausbildungsjahr****Zeitrichtwerte: 40 Ustd.**

- | | |
|--|----------|
| 1 Kontakt und Umgang mit Fachkollegen | 12 Ustd. |
| 2 Arbeit mit berufsbezogenen Texten | 18 Ustd. |
| Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise | 10 Ustd. |

2. Ausbildungsjahr (Wahlbereich)

- 3 Betreuen ausländischer Gäste
- 4 Führen von Gesprächen

3. Ausbildungsjahr (Wahlbereich)

- 5 Korrespondieren
- 6 Bewerbung

1. Ausbildungsjahr**1 Kontakt und Umgang mit Fachkollegen****Zeitrichtwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, einfache beruflich relevante Situationen sprachlich angemessen und partneradäquat zu bewältigen. Sie können Telefonate zu einfachen beruflichen Sachverhalten führen sowie beruflich relevante Standardkorrespondenz abfassen.

Führen von Gesprächen	Kontaktgespräch, Informationsgespräch Einbeziehen berufsbezogener/fachlicher Inhalte Einsetzen von authentischem Material, Prospekte, Statistiken, Tabellen, Diagramme, Bedienungsanleitungen Festigen der Wendungen für Beginn, Weiterführung und Beendigung des Gesprächs Anwenden des Wortschatzes zur allgemeinen Kontaktpflege („small talk“) Hinweis auf interkulturelle Verhaltensunterschiede
Aufnehmen und Verbinden von Telefonaten	- sich vorstellen/Einholen von Informationen über den Gesprächspartner - relevante Angaben (Name, Ort), ggf. buchstabieren lassen - Grund des Anrufes erläutern (lassen) - Bedauern ausdrücken, wenn jemand nicht erreichbar ist - (neuen) Termin vorschlagen/vereinbaren Gesprächsnotiz typische Wendungen für Beginn, Weiterleitung und Beendigung Angabe von Zahlen Rollenspiele, Simulation beruflicher Situationen
Korrespondieren	Übermitteln von geläufigen Sachinformationen des Berufslebens Reagieren auf schriftliche Standardinformationen mit einfachen sprachlichen Mitteln

	(offizieller) Brief/Fax/E-Mail, Arbeit im Internet formale und inhaltliche Gestaltung typische Wendungen
--	--

2 Arbeit mit berufsbezogenen Texten**Zeitrictwert: 18 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, berufstypischen englischsprachigen Texten die wesentlichen Informationen zu entnehmen und wiederzugeben. Sie können die Hauptaussage und wichtige Details aus Themen des eigenen Fachgebietes erfassen.

Erschließen relevanter Inhalte	Erschließungstechniken, Einsatz von Hilfsmitteln, Umgang mit zweisprachigen Fachwörterbüchern
Wiedergeben relevanter Inhalte - sinngemäßes Übertragen - Übersetzen - Sprachmittlung	mündlich und schriftlich, primär in der Muttersprache, einfacher Sachverhalte aber auch in der Fremdsprache Beachten der Textkohärenz, Einsatz von „Füllwörtern“ Umsetzen verbaler Informationen in grafische Darstellungen und umgekehrt
Ausfüllen von Formularen	

2. Ausbildungsjahr (Wahlbereich)**3 Betreuen ausländischer Gäste**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, englisch sprechende Gäste des Betriebes zu betreuen. Sie sind motiviert, die kulturellen Besonderheiten der Gäste zu beachten.

Vorstellen und Bekanntmachen	eigene Person, Familie, Tätigkeit im Unternehmen Gäste miteinander bekannt machen
Informieren über den Betrieb - Größe des Unternehmens - Produktpalette - Arbeitsbedingungen - Einrichtungen/Zweigstellen - Kooperation mit in- und ausländischen Partnern	Verwenden von authentischen Mitteln, Prospekten, Statistiken, Tabellen, Diagrammen, ggf. rechnergestützte Präsentation Halten von Kurzvorträgen Übungen zu Interaktion, Mediation und Präsentation
Bewältigen typischer Situationen - Erledigen von Formalitäten - Wegbeschreibung, Beförderungsmittel, Unterbringung, Reservierung - Einkauf und Dienstleistungen - Verhalten in Notsituationen	

4 Führen von Gesprächen

Die Schülerinnen und Schüler können einfache berufsrelevante Gesprächssituationen in der Fremdsprache bewältigen. Sie sind für landestypische Unterschiede in Berufs- und Arbeitswelt sensibilisiert.

Einholen und Erteilen von Informationen zu - Ausbildung, Berufszielen - Plänen - Freizeitbeschäftigungen, Interessen	Vertiefung der in Klst. 1 erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten; sprachliche Mittel zur Realisierung von Redeabsichten: Wünsche äußern, Zustimmung ausdrücken, um etwas bitten usw. Übungen zur mündlichen Interaktion
Telefonieren für private und berufliche Zwecke	Rollenspiele; Hinweis auf internationale Buchstabiertafeln Übungen im Buchstabieren und Angeben von Zahlen
Kommunizieren im Internet	

3. Ausbildungsjahr (Wahlbereich)**5 Korrespondieren**

Die Schülerinnen und Schüler können Standardschriftstücke unter Verwendung von Hilfsmitteln weitgehend korrekt in der Fremdsprache verfassen.

Verfassen von Standardschriftstücken	Vertiefung und Erweiterung der in Klst. 1 erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten Brief, Fax-Kopie, E-Mail
Beantworten von Standardschriftstücken	
Kommunizieren im Internet	

6 Bewerbung

Die Schülerinnen und Schüler können englischsprachige Stellenangebote verstehen, sich auf ein Bewerbungsgespräch vorbereiten und am Bewerbungsgespräch aktiv teilnehmen.

Auswerten von Stellenangeboten	Erschließen von Abkürzungen aus der Sicht des Bewerbers Rollenspiel: Interaktion und längere monologische Passagen Nachweis von Wissen über den Betrieb
Verfassen einer Bewerbung	
- Bewerbungsschreiben - Lebenslauf	
Führen eines Bewerbungsgesprächs	
- Fragen, mit denen man rechnen muss	
- Erfragen der wichtigen Arbeitsbedingungen	

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats⁷ 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.

⁷ 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

Mediation: Textinhalte in die jeweilige Sprache übertragen und in zweisprachigen Situationen vermittelnNiveau 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 führenNiveau 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.

6 Literaturhinweise

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

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.