



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Oberflächenbeschichter Oberflächenbeschichterin

2001/2012/2020

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 Oberflächenbeschichter/Oberflächenbeschichterin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. März 2005), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Oberflächenbeschichter/zur Oberflächenbeschichterin vom 26. April 2005 (BGBl. I Nr. 24) abgestimmt ist.

Das Arbeitsmaterial wurde am

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

unter Mitwirkung von

Reinhard Groß	Zwickau
Andreas Häckel	Zwickau
Ulrike Riedel	Zwickau
Brigitte Riediger (Leiterin)	Zwickau
Karl-Heinz Weiprecht	Zwickau

2001 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	10
Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung	12
5 Berufsbezogenes Englisch	18
6 Hinweise zur Literatur	21

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 Oberflächenbeschichter/Oberflächenbeschichterin ist als durchgängiger Ausbildungsberuf konzipiert. Im ersten Ausbildungsjahr wird eine gemeinsame berufliche Grundbildung mit dem Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik durchgeführt.

Die Inhalte der beiden Ausbildungsberufe haben einen Standard erreicht, der die Weiterentwicklung der Fertigungsprozesse auf dem Gebiet der Applikationstechniken berücksichtigt und fördert.

Mit Beginn des Schuljahres 2020/2021 sind die Vorgaben der KMK für den berufsbezogenen Bereich in die sächsische Stundentafel übernommen worden. Handlungsbereiche, bei denen Stundenanpassungen erfolgten, sind in der Stundentafel gekennzeichnet.

Der Oberflächenbeschichter und die Oberflächenbeschichterin werden in Mitgliedsfirmen der Industrie- und Handelskammern sowie im Handwerk ausgebildet.

Ihre berufliche Tätigkeit erfordert:

- eine gute Allgemeinbildung
- technisches und technologisches Grundwissen
- Belastbarkeit, Fähigkeit zur selbstständigen Arbeit und zur Zusammenarbeit im Team
- Bereitschaft zur fachbezogenen Fort- und Weiterbildung

Der Oberflächenbeschichter und die Oberflächenbeschichterin werden in Unternehmen, die mit innovativer Technik Beschichtungen ausführen, eingesetzt. Sie tragen eine hohe Verantwortung für einen reibungslosen Arbeitsprozess. Von ihnen wird ein hohes Maß an Gewissenhaftigkeit beim Umgang mit der Technik und den Schutz der natürlichen Umwelt erwartet.

Der berufsbezogene Unterricht setzt deshalb die Prioritäten bei den Handlungsabläufen der galvanischen Beschichtungstechnik, bei Sonderverfahren, bei den Fragen der Qualitätssicherung, der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes sowie der Entsorgungstechnik, der Wiederaufbereitung und der effektiven Energieverwendung.

Für diesen Ausbildungsberuf sind die Erziehungs- und Bildungsziele des berufsbezogenen Unterrichts, die das schulische Lernen am beruflichen Handeln ausrichten, in den folgenden Handlungsbereichen vorgegeben:

- Oberflächentechnische Vor- und Nachbereitungsverfahren
- Beschichtungsprozesse
- Galvanische Verfahren und Prozessabläufe
- Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung
- Sonderverfahren und Leiterplattenherstellung
- Entsorgungstechnik und Umweltschutz

Aufgabenbereiche der beruflichen Grundbildung sind:

- das Vor- und Nachbehandeln metallischer Werkstücke zur Beschichtung
- das Vor- und Nachbehandeln nichtmetallischer Werkstücke

- das Vorbereiten der Werkstücke für verschiedene Beschichtungsverfahren
- das Analysieren oberflächentechnischer Verfahren und Anwendungsbereiche

Aufgabenbereiche der berufsspezifischen Fachbildung sind:

- das anwendungsbezogene Beschichten metallischer Werkstoffe
- das anwendungsbezogene Beschichten nichtmetallischer Werkstoffe
- das Anwenden trägerstoffspezifischer Vor- und Nachbehandlungsverfahren
- der Einsatz umweltschonender Verarbeitungs- und Entsorgungstechniken
- das Inbetriebnehmen von galvanischen Anlagen
- das Einrichten, Bedienen, Überwachen und Warten von Anlagen eines Gesamtfertigungsprozesses
- das Bedienen, Überwachen und Warten von Abwasseraufbereitungsanlagen
- das Optimieren von Arbeitsvorgängen und das Organisieren von qualitätssichernden Maßnahmen

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 Lernfeldkonzeptes 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 praxismähere Gestaltung des Berufsschulunterrichtes
- die Ausrichtung auf Aufgabenstellungen und Problemlösungen der beruflichen Facharbeit unter Einbeziehung und zur Förderung der Lernortkooperation
- die Reduzierung des Detailliertheitsgrades 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 im jeweiligen Handlungsbereich nach dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Inhalte sind offen formuliert. Damit ist die unterrichtende Lehrkraft in der Lage und gefordert, neue technische und technologische Entwicklungen in der Oberflächenbeschichtungstechnik in den berufsbezogenen Unterricht einzubeziehen. Diese Entwicklungen

werden zu wesentlichen Veränderungen des Arbeitsablaufes und der künftigen Einsatzgebiete des Oberflächenbeschichters/der Oberflächenbeschichterin führen.

Die Realisierung der Erziehungs- und Bildungsziele wird durch die Ausprägung der Handlungskompetenz unterstützt. Sie erfolgt anwendungs- und projektorientiert an praxisnahen Aufgabenstellungen. Es stehen schülerzentrierte Unterrichtsformen für ein ganzheitliches Lernen bei der Unterrichtsgestaltung im Vordergrund.

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 Kontradedebatten, 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. 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.

Bei der Handlungsorientierung des Unterrichtes ist im Besonderen darauf zu achten, dass sich die Berufsspezifika des Ausbildungsberufes, in dem 1. Ausbildungsjahr auch berufsübergreifend zum Verfahrensmechaniker/zur Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik, bei der Bearbeitung von Projektaufgaben widerspiegelt. Regionale und territoriale Besonderheiten und unternehmensbezogene Aspekte sollen im Unterricht angemessen berücksichtigt werden.

Das Arbeitsmaterial orientiert sich in Aufbau und Zielsetzung vorrangig an charakteristischen Situationen des beruflichen Alltags. Integrative Bestandteile aller Handlungsbereiche sind die berufsbezogene mathematisch-naturwissenschaftliche Durchdringung

der technischen und technologischen Sachverhalte, die die Nutzung von Medien und moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie der sichere Umgang mit fachsprachlichen Begriffen.

Die Schülerinnen und Schüler müssen befähigt werden, in Teamarbeit fachgerecht umfassende Lösungen für galvanische Verfahren und deren Aufgaben zu erstellen. Das versetzt sie in die Lage, mit Angeboten aus dem multimedialen Bereich selbstständig umzugehen und sich für ihre beruflichen Tätigkeiten daraus Wissen anzueignen und sich auf ein lebenslanges Lernen vorzubereiten.

3 Stundentafel

Unterrichtsfächer und Handlungsbereiche	Wochenstunden in den Klassenstufen		
	1 ¹	2	3
Pflichtbereich	12	12	12
Berufsübergreifender Bereich	4 ²	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
Oberflächentechnische Vor- und Nachbereitungsverfahren	4	-	-
Beschichtungsprozesse	2	1,5 ³	-
Galvanische Verfahren und Prozessabläufe	-	2	2,5 ³
Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung	2	2	-
Sonderverfahren und Leiterplattenherstellung	-	1,5 ³	3
Entsorgungstechnik und Umweltschutz	-	-	1,5 ³
Wahlbereich⁴	2	2	2

¹ In der Klassenstufe (Klst.) 1 gilt das Arbeitsmaterial auch für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik.

² 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.

³ Der Zeitrictwert für diesen Handlungsbereich wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst.

⁴ 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
Oberflächentechnische Vor- und Nachbereitungsverfahren	3	80	-	-	-	-
	4	80				
Beschichtungsprozesse	1	40 + 40	7	60 ⁵	-	-
Galvanische Verfahren und Prozessabläufe	-	-	6	80	9	100 ⁵
Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung	2	80	5	80	-	-
Sonderverfahren und Leiterplattenherstellung	-	-	8	60 ⁵	10	60
					11	60
Entsorgungstechnik und Umweltschutz	-	-	-	-	12	60 ⁵

Die Zeitrichtwerte sind in Unterrichtsstunden angegeben. Es sind Bruttowerte, die die Zeiten für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise mit umfassen.

⁵ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst.

Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung

Oberflächentechnische Vor- und Nachbereitungsverfahren

Ziel des Unterrichtes in diesem Handlungsbereich ist die Vermittlung der Verfahren zur Vorbehandlung und Nachbehandlung von metallischen und nichtmetallischen Beschichtungsuntergründen. Die chemischen, physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen der Verfahren und deren Zusammenhänge zu den Beschichtungsuntergründen werden untersucht. Die zunehmende Entwicklung und Verwendung von Kunststoffen als Untergrund und als Beschichtungsmittel wird entsprechend gewürdigt.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben ein Grundwissen über Beschichtungsverfahren und marktübliche Beschichtungsstoffe. Sie führen die notwendigen Berechnungen durch, planen die Arbeitsabläufe von Vor- und Nachbereitungsverfahren im Team und dokumentieren die Ergebnisse der Arbeitsplanung. Sie eignen sich rechtliches und wirtschaftliches Grundwissen an und verwenden die englischen Fachbegriffe.

Der Unterricht ist handlungsorientiert ausgerichtet und soll möglichst realitätsnah ausgestaltet sein. Dafür eignen sich die Unterrichtsmethoden Gruppen- und Projektarbeit besonders.

In diesem Handlungsbereich erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über die klassischen Arbeitstechniken in der Oberflächentechnik wie Lackieren, Galvanisieren, Reinigen und Phosphatieren.

Die Schülerinnen und Schüler lernen manuelle, maschinelle und chemische Vorbehandlungsverfahren und deren Einsatzmittel kennen.

Sie wählen die notwendigen Beschichtungsverfahren und Beschichtungsstoffe fachgerecht aus.

Die Arbeitsabläufe und die Ergebnisse unterschiedlicher Vor- und Nachbereitungsverfahren werden verglichen.

Auf die Automatisierungsmöglichkeiten durch den Einsatz von Robotern ist einzugehen.

Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht erlernen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit der Prüf- und Messtechnik. Sie beschichten einfache Werkstücke mittels galvanischer Verfahren. Für die Lösung berufsbezogener Aufgabenstellungen nutzen sie technische Unterlagen und Dokumentationen.

Beschichtungsprozesse

Ziel und Inhalt dieses Handlungsbereiches ist das Aufbringen von Beschichtungen.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse über die klassischen Arbeitstechniken in der Oberflächentechnik wie Lackieren, Galvanisieren, Reinigen und Phosphatieren. Des Weiteren werden aber auch moderne Beschichtungsmethoden wie die Dünn-schichttechnologie und das Beschichten mit Hartstoffen sowie Technologien behandelt, mit denen die Werkzeuge und Formen zu längeren Standzeiten gebracht werden können.

In der Ausbildung zum Oberflächenbeschichter und zur Oberflächenbeschichterin (und zum Verfahrensmechaniker und zur Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik) setzen sich die Schülerinnen und Schüler damit auseinander, mit welchen Fertigungsmethoden welche Oberflächen ökonomisch und ökologisch hergestellt werden können und welches Beschichtungsverfahren für einen konkreten Anwendungsfall die geforderte Qualität am besten sichert.

Die zunehmende Entwicklung und Verwendung von Kunststoffen sowohl als Untergrund als auch als Beschichtungsmittel steht im Mittelpunkt dieses Handlungsbereiches.

Die Schülerinnen und Schüler erlernen Prozessabläufe von Beschichtungen. Sie arbeiten mit betrieblich zum Einsatz kommenden Mess- und Prüfverfahren.

Die im Handlungsbereich Oberflächentechnische Vor- und Nachbehandlungsverfahren erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten werden zur Lösung berufsspezifischer Aufgabenstellungen genutzt.

Die Schülerinnen und Schüler führen verfahrenstypische Berechnungen durch, planen die Arbeitsabläufe im Team, dokumentieren die Ergebnisse der Arbeitsplanung, nutzen die Informations- und Kommunikationstechniken insbesondere für die Bewertung von Leistungsangeboten und für wirtschaftsmathematische Berechnungen sowie zur Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse. Sie wenden englische Fachbegriffe an.

Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht werden bei Versuchen zum Aufbringen von Beschichtungen die erworbenen Kenntnisse überprüft, gefestigt und erweitert sowie durch spezielle Fähigkeiten ergänzt.

Galvanische Verfahren und Prozessabläufe

Der Handlungsbereich Galvanische Verfahren und Prozessabläufe erstreckt sich über das 2. und 3. Ausbildungsjahr.

In dem 2. Ausbildungsjahr lernen die Schülerinnen und Schüler die vielfältigen Abscheidungsmöglichkeiten von Metallen aus wässrigen Lösungen zu unterscheiden. Entsprechend der verschiedenen Anwendungsbereiche wählen sie die Verfahren aus. Ihnen wird die Bedeutung der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Elektrolysebades und dessen Bestandteilen bewusst.

In dem 3. Ausbildungsjahr werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, die galvanischen Verfahren fachgerecht durchzuführen und korrigierend einzugreifen. Prüf- und Messverfahren werden angewendet, deren Ergebnisse protokolliert und ausgewertet. Das ermöglicht im laufenden Prozess die Parameter zu überprüfen und qualitätssichernde Maßnahmen abzuleiten.

Auf den Erkenntnissen aufbauend werden abscheidungs- und anlagentechnische Prozesse optimiert.

Die Notwendigkeit, qualitätssichernde Methoden anzuwenden, Ergebnisse auszuwerten und zu protokollieren, wird verdeutlicht.

Inhalte des Unterrichts sind:

- Ansatz und Korrektur von Elektrolyten
- galvanische Abscheidung von Metallen/Abscheidungsmechanismen
- Metallfärben
- Entfernung von Beschichtungen
- Anlagentechnik, einschließlich peripherer Einrichtungen und Hilfsmittel
- Qualitätsmanagement und dessen Dokumentation
- Nachbehandlung von beschichteten Werkstücken

Die Schülerinnen und Schüler sollen ebenfalls befähigt werden, englische Fachbegriffe in berufstypischen Situationen anzuwenden. Sie erweitern dabei insbesondere durch die Aneignung des berufsbezogenen fachsprachlichen Wortschatzes ihre Fremdsprachenkompetenz.

Der Unterricht soll handlungsorientiert ausgerichtet und möglichst realitätsnah gestaltet sein, wofür Gruppen- und Projektarbeit geeignet sind.

Auf der Grundlage umfassender Kenntnisse der Zusammenhänge von galvanischen Verfahren und Prozessabläufen setzen die Schülerinnen und Schüler im gerätegestützten Unterricht Fertigungsmittel und Hilfsstoffe zielgerichtet ein. Sie achten dabei auf den schonenden Einsatz betrieblicher Ressourcen und handeln ökonomisch und ökologisch bewusst.

Sie wenden Prüfmethode zur Qualitätssicherung an, sie ermitteln Kennwerte, Daten aus technischen Unterlagen und Dokumentationen und nutzen die Datenverarbeitung zur Arbeitsplanung. Bei der Umsetzung der betrieblichen Produktionsplanung wirken sie aktiv mit. Sie treffen Absprachen im Team und nutzen die Vorteile der Teamarbeit.

Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung

Der Unterricht im Handlungsbereich Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung vermittelt die Zusammenhänge zwischen Arbeitsvorbereitung, Prozessdurchführung und Qualitätssicherung.

Im 1. Ausbildungsjahr lernen die Schülerinnen und Schüler Aufbau und Eigenschaften ausgewählter Beschichtungen im Hinblick auf oberflächentechnische Verfahren kennen. Sie unterscheiden manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren bei metallischen und nichtmetallischen Untergründen.

Die Schülerinnen und Schüler erlernen die für die Herstellung erforderlichen Vorbereitungsverfahren und bewerten das Arbeitsergebnis unter beschichtungstechnischen Gesichtspunkten. Sie nutzen zur Prüfung von Werkstückmaßen und Oberflächenbeschaffenheit geeignete Mess- und Prüfmittel, dokumentieren und beurteilen das Prüfergebnis. Sie lesen Konstruktionszeichnungen und sind in der Lage, Skizzen zu fertigen und beschichtungsgerechte Änderungen einzuarbeiten. Sie beachten die für die Bearbeitungsverfahren vorgeschriebenen Arbeitsschutzmaßnahmen.

Ausgehend von den in der allgemeinbildenden Schule erworbenen Fremdsprachenkenntnissen sollen die Schülerinnen und Schüler befähigt werden, englische Fachbegriffe in berufstypischen Situationen anzuwenden. Sie erweitern dabei insbesondere durch die Aneignung des berufsbezogenen fachsprachlichen Wortschatzes ihre Fremdsprachenkompetenz.

Der Unterricht soll handlungsorientiert ausgerichtet und möglichst realitätsnah gestaltet sein, wofür Gruppen- und Projektarbeit geeignet sind.

Im 2. Ausbildungsjahr legen die Schülerinnen und Schüler aus der Kenntnis verschiedener Vorbehandlungsverfahren je nach Oberflächenbeschaffenheit und Grundmaterial die geeigneten Verfahren fest und berücksichtigen dabei auch die Auswirkungen von Wärmebehandlungsverfahren auf den Werkstoff.

Aufgrund der Werkstückgeometrie und nachfolgender Beschichtungsprozesse wählen sie die geeigneten Befestigungsmittel bzw. Vorrichtungen aus.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine besondere Sensibilität für den Umgang mit umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffen.

Die generelle Bedeutung der Qualitätssicherung wird den Schülerinnen und Schülern bei den einzelnen Prozessschritten bewusst.

Die Schülerinnen und Schüler erlernen den Umgang mit betrieblichen Ressourcen und werden befähigt, diese ökonomisch und ökologisch zielgerichtet bewusst einzusetzen. Sie wenden Prüfmethoden zur Qualitätssicherung an, sie ermitteln Kennwerte, Daten aus technischen Unterlagen und nutzen die Datenverarbeitung zur Arbeitsplanung. Bei der Umsetzung der betrieblichen Produktionsplanung wirken sie aktiv mit. Sie treffen Absprachen im Team und nutzen die Vorteile der Teamarbeit.

Sonderverfahren und Leiterplattenherstellung

Der Unterricht im Handlungsbereich Sonderverfahren und Leiterplattenherstellung vermittelt den Schülerinnen und Schülern im 2. Ausbildungsjahr den Einblick in die Anwendung verschiedener Sonderverfahren.

Die Sonderverfahren teilen sich in die Anodisationstechnik, die Dünnschichttechnik und die außenstromlose Metallabscheidung auf.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Verfahren mit den verfahrenstypischen Parametern und die Einsatzgebiete der jeweiligen Verfahren kennen.

Sie wählen hinsichtlich der späteren Anforderungen an die Werkstücke und in Hinblick auf die Grundwerkstoffe unter den Sonderverfahren geeignete Verfahren aus und entscheiden, ob und welche Nachbehandlungsverfahren notwendig sind.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Prozesse und planen Abläufe. Daraus entwickeln sie Möglichkeiten, einzelne Verfahrensabschnitte zu optimieren.

Die Behandlung der Sonderverfahren wird im 3. Ausbildungsjahr fortgeführt, weshalb eine Abgrenzung der zu behandelnden Inhalte notwendig ist.

Im 3. Ausbildungsjahr lernen die Schülerinnen und Schüler außerdem die Bedeutung von Leiterplatten und deren Einsatzgebiete kennen. Sie erfahren, wie verschiedene Leiterplattentypen zusammengesetzt und aufgebaut sind. Sie planen die Herstellung von Leiterplatten nach unterschiedlichen Verfahren.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Wissen über die Grundlagen der mechanischen Bearbeitung und die Vorbehandlungsverfahren. Sie unterscheiden einseitige und doppelseitige Schaltungen, die Anlagentechnik und Verfahrensabläufe und Nachbehandlung von Leiterplatten.

Im gesamten Unterricht des Handlungsbereiches berücksichtigen die Schülerinnen und Schüler die Gesichtspunkte der Arbeitshygiene und des Umweltschutzes, insbesondere auch Recyclingmöglichkeiten. Bei der Fertigung und Überprüfung beachten sie stets die Grundsätze der Qualitätssicherung und Kontrolle.

Die erworbenen Kenntnisse befähigen sie, auch Techniken anzuwenden, die für Spezialgebiete wichtig sind. Dadurch entwickeln sie ein Bewusstsein für neue Technologien und deren Anwendungsmöglichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Flexibilität ein wesentlicher Bestandteil ihres Berufes ist.

Im Handlungsbereich lernen die Schülerinnen und Schüler weitere Fachbegriffe kennen und vertiefen ihre Kenntnisse im berufsbezogenen Englisch, welches die Arbeitssprache im Bereich der Elektronik/Elektrotechnik ist, wobei die Leiterplattenherstellung die technische Grundlage bildet.

Entsorgungstechnik und Umweltschutz

Das gestiegene Umweltbewusstsein hat dazu geführt, dass zukünftig verstärkt Produkte nachgefragt werden, die mit umweltfreundlichen und ressourcenschonenden Technologien hergestellt wurden und die sich nach dem Gebrauch ökologisch entsorgen bzw. wiederverwerten lassen.

In diesem Handlungsbereich ist die Vermittlung von geeigneten Behandlungsverfahren von Abwässern und Abfallstoffen Gegenstand des Unterrichts.

Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Arten von Abwässern und Abfallstoffen kennen und wenden geeignete Behandlungsverfahren folgerichtig an. Sie werden mit der grundsätzlichen Funktion und der Wirkungsweise einer Abwasseranlage vertraut gemacht. Sie nutzen geeignete Kontrolleinrichtungen zur Abwasseranalyse.

Den Schülerinnen und Schülern wird die Bedeutung von Überwachungs- und Wartungsarbeiten an der Anlage und den Einrichtungen bewusst.

Durch die Kenntnisse der chemischen Reaktionen bei der Behandlung unterschiedlicher Abwässer beachten die Schülerinnen und Schüler die erforderlichen Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Sie erlernen die unterschiedlichen Anforderungen an ein Qualitäts- und Umweltmanagementsystem.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Grundkenntnisse beim Umgang mit berufsbezogenen regionalen, nationalen und internationalen Vorschriften und gesetzlichen Regelwerken.

Schwerpunkte des Unterrichts sind:

- Abwasserbehandlungsverfahren
- Erfassung und Entsorgung von Abfällen, Endkontrolle
- Mess- und Regeleinrichtungen, Anlagentechnik
- gesetzliches Regelwerk, Arbeits- und Gesundheitsschutz

Der Unterricht ist handlungsorientiert ausgerichtet und soll weitgehend realitätsnah gestaltet sein. Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Kenntniserwerb für die Beschreibung berufsrelevanter Technologien zur Reduzierung der Umweltbelastungen. Sie nutzen Prüfmethode und Diagnoseprogramme zur Lösung berufsbezogener Aufgabenstellungen.

Für die Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse und Dokumentationen setzen sie Mittel der Datenverarbeitung ein, sie können Stoffflussdiagramme interpretieren und Blockschaltbilder erstellen.

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-Fremdsprachenzertifikats⁶, 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.⁷ 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 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.

⁶ 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

⁷ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats⁸ 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.

⁸ 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 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

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.