

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Oberflächenbeschichter/Oberflächenbeschichterin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.03.2005)

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist für die einem Berufsfeld zugeordneten Ausbildungsberufe in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung muss Teil des didaktisch-methodischen Gesamtkonzepts sein.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan erzielte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- "eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden
- Einblicke in unterschiedliche Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit vermitteln, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern

- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel:

- Arbeit und Arbeitslosigkeit
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von **Handlungskompetenz** gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz als auch von Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

Methodenkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz ist die Bereitschaft und Befähigung, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit Anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Teil III Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen Anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass das Ziel und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

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

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schüler und Schülerinnen - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Oberflächenbeschichter/zur Oberflächenbeschichterin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Oberflächenbeschichter/zur Oberflächenbeschichterin vom ... (BGBl. I S. ...) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Galvaniseur/Galvaniseurin (Beschluss der KMK vom 08.06.1999) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Im Ausbildungsberuf Oberflächenbeschichter/Oberflächenbeschichterin ist im ersten Ausbildungsjahr eine gemeinsame Grundbildung mit dem Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik vorgesehen.

In der beruflichen Grundbildung liegen die Schwerpunkte des Unterrichts bei den Grundqualifikationen zur Metallverarbeitung, der Oberflächenvorbehandlung und dem Umgang mit Betriebs- und Gefahrstoffen.

Die Lernfelder 5 und 8-11 ermöglichen eine Schwerpunktsetzung nach fachlicher Ausrichtung der Lerngruppe.

Datenverarbeitung und Fachsprache sind integrative Bestandteile des Unterrichts. Die fremdsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Während der gesamten Berufsausbildung ist Problembewusstsein für Fragen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes zu entwickeln, insbesondere sind

- Grundsätze und Maßnahmen der Unfallverhütung sowie des Arbeitsschutzes zur Vermeidung von Gesundheitsschäden zu beachten,
- Notwendigkeiten und Möglichkeiten einer von humanen und ergonomischen Gesichtspunkten bestimmten Arbeitsgestaltung zu berücksichtigen,
- berufsbezogene Umweltbelastungen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung zu beachten,
- die Wiederverwertung bzw. sachgerechte Entsorgung von Werk- und Hilfsstoffen durchzuführen,
- Grundsätze und Maßnahmen zum rationellen Einsatz der bei der Arbeit genutzten Ressourcen zu berücksichtigen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Oberflächenbeschichter/Oberflächenbeschichterin				
Lernfelder		Zeitrictwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Oberflächentechnische Verfahren und Anwendungsbereiche analysieren	40		
2	Werkstücke für verschiedene Beschichtungsverfahren vorbereiten	80		
3	Metallische Werkstücke zur Beschichtung vor- und nachbehandeln	80		
4	Nichtmetallische Werkstücke zur Beschichtung vor- und nachbehandeln	80		
5	Werkstücke zum Beschichten vorbereiten		80	
6	Werkstücke anwendungsbezogen beschichten		80	
7	Anlagen bedienen, überwachen und warten		60	
8	Sonderverfahren sachgerecht einsetzen		60	
9	Beschichtungsverfahren anwenden und Gesamtfertigungsprozesse optimieren			100
10	Leiterplatten herstellen			60
11	Sonderverfahren anwenden und optimieren			60
12	Umweltschonende Entsorgungstechniken einsetzen			60
Summen: insgesamt 840 Stunden		280	280	280

Lernfeld 1: Oberflächentechnische Verfahren und Anwendungsbereiche analysieren	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Arten von Beschichtungsverfahren und ordnen diese typischen Anwendungsbereichen zu. Sie kennen die vielfältigen Aufgaben von Beschichtungen. Sie nutzen technische Unterlagen zur Analyse und Dokumentation von Funktionszusammenhängen in der Oberflächentechnik. Sie arbeiten mit Blockschaltplänen und identifizieren anhand dieser Pläne den Signalfluss, den Stofffluss, den Energiefluss und die grundsätzliche Wirkungsweise. Sie bereiten ihre Arbeitsergebnisse mit Hilfe der Datenverarbeitung auf und nutzen dabei in angemessener Weise fachsprachliche Begriffe. In der technischen Kommunikation wenden sie fremdsprachliche Fachbegriffe an. Die besondere Bedeutung von Arbeits- und Umweltschutz sowie Qualitätsmanagement in der Oberflächentechnik ist den Schülerinnen und Schülern bewusst.	
Inhalte: Anforderungen an Beschichtungen Beschichtungsstoffe Prozessablauf einer Beschichtungsanlage Systemparameter Blockschaltbilder Möglichkeiten der technischen Dokumentation Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen Umweltschutzmaßnahmen	

Lernfeld 2: Werkstücke für verschiedene Beschichtungsverfahren vorbereiten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihre Kenntnisse über Aufbau und Eigenschaften ausgewählter Werkstoffe im Hinblick auf oberflächentechnische Verfahren. Sie unterscheiden manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren bei metallischen und nichtmetallischen Werkstücken. Sie wählen die für die Herstellung erforderlichen Fertigungsverfahren aus 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.	
Inhalte: Grundregeln für beschichtungsgerechtes Konstruieren Skizzen, Teilzeichnungen, Bemaßungen Werkstückberechnungen Präparation und Lagerung Normen	

Lernfeld 3: Metallische Werkstücke zur Beschichtung vor- und nachbehandeln	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler kennen funktions- und werkstoffgerechte Beschichtungsstoffe und –verfahren für metallische Werkstücke. Sie beurteilen Beschichtungsstoffe und -verfahren im Hinblick auf die geforderte Oberflächenqualität. Für die Vor- und Nachbehandlung von Oberflächen wählen sie aus mechanischen, physikalischen und chemischen Verfahren fachgerecht aus. Sie warten Betriebsmittel und -geräte und sorgen für eine umweltgerechte Abwasserbehandlung und -kreislaufführung. Sie nutzen technische Unterlagen, planen Arbeitsabläufe im Team und dokumentieren diese.	
Inhalte: Oberflächengüte von Werkstücken Auswahlkriterien für Oberflächenvorbehandlungsverfahren Chemische und elektrotechnische Grundlagen Dokumentation Qualitätsmanagement Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen	

Lernfeld 4: Nichtmetallische Werkstücke zur Beschichtung vor- und nachbehandeln	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler kennen funktions- und werkstoffgerechte Beschichtungsstoffe und –verfahren für nichtmetallische Werkstücke. Sie beurteilen Beschichtungsstoffe und –verfahren im Hinblick auf die geforderte Oberflächenqualität. Für die Vor- und Nachbehandlung von Oberflächen wählen sie aus mechanischen, physikalischen und chemischen Verfahren fachgerecht aus. Sie warten Betriebsmittel und -geräte und sorgen für eine umweltgerechte Abwasserbehandlung und -kreislaufführung. Sie planen Arbeitsabläufe im Team. Sie berücksichtigen aktuelle Rechtsbestimmungen zum Schutz der Umwelt und zur Unfallverhütung. Sie wenden englische Fachbegriffe an.	
Inhalte: Oberflächengüte Chemische und elektrotechnische Grundlagen Oberflächenprüfung Arbeits- und Gesundheitsschutz	

Lernfeld 5: Werkstücke zum Beschichten vorbereiten

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Aus der Kenntnis verschiedener Vorbehandlungsverfahren legen die Schülerinnen und Schüler 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 geeignete Befestigungsmittel bzw. Vorrichtungen aus. Dabei entwickeln die Schülerinnen und Schüler eine besondere Sensibilität für den Umgang mit umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffen. Die Bedeutung der Qualitätssicherung, unter besonderer Berücksichtigung der Konstruktion, ist den Schülerinnen und Schülern bei den einzelnen Prozessschritten bewusst.

Inhalte:

Optische Prüfung von Oberflächen
Vorrichtungen und Gestelle
Chargenbestückung nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien
Verfahren zum Entfetten, Spülen, Fluxen, Beizen, Trocknen
Chemische und elektrolytische Oberflächenbearbeitung
Elektrochemische Vorbehandlungsverfahren
Arbeits- und Gesundheitsschutz
Recycling, umweltgerechte Entsorgung

Lernfeld 6: Werkstücke anwendungsbezogen beschichten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die vielfältigen Abscheidungsmöglichkeiten von Metallen aus wässrigen Lösungen. Entsprechend der unterschiedlichen Anwendungsbereiche wählen sie geeignete Verfahren aus. Sie kennen die qualitative und quantitative Bedeutung der Elektrolytbestandteile und sind in der Lage, korrigierend einzugreifen, um die Verfahren fachgerecht durchzuführen. Sie kennen die für die einzelnen Verfahren vorgegebenen Abscheidungsparameter, überprüfen im Prozess die Qualität und ergreifen qualitätssichernde Maßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler wählen notwendige Nachbehandlungsverfahren entsprechend der späteren Verwendung der Werkstücke aus. Sie berücksichtigen Gesichtspunkte der Arbeitshygiene, des Gesundheits- und des Umweltschutzes.	
Inhalte: Ansatz und Korrektur von Elektrolyten Galvanische Abscheidung von Metallen Feuerverzinken Schichtdickenmessungen, Härteprüfungen, Korrosionsprüfungen Metallfärben Entfernung von Beschichtungen	

Lernfeld 7: Anlagen bedienen, überwachen und warten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche und technische Abläufe eines Beschichtungsbetriebes. Sie unterscheiden manuelle und automatisierte Anlagen und sind in der Lage, die für den Prozessablauf notwendigen Bedienungs-, Überwachungs- und Wartungsarbeiten durchzuführen. Ihnen ist bewusst, dass neben der Produktion die Vermeidung bzw. Verminderung von Schadstoffanfall ein wichtiges Aufgabengebiet ihres Berufes darstellt. Sie setzen Rohstoffe sinnvoll ein und nutzen Recyclingsysteme.	
Inhalte: Aufbau und Funktion von Produktionseinrichtungen Ausschleppung von Prozesslösungen Spültechniken	

Lernfeld 8: Sonderverfahren sachgerecht einsetzen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihre Kenntnisse über die Sonderverfahren Anodisationstechnik, Dünnschichttechnik, außenstromlose Metallabscheidung und Feuerverzinken, indem sie für Spezialgebiete entsprechende Techniken anwenden. Dabei berücksichtigen sie umwelttechnische Aspekte ebenso wie arbeitshygienische Maßnahmen. Sie entwickeln ein Bewusstsein für neue Technologien und deren Anwendungsmöglichkeiten und erkennen die Bedeutung von Flexibilität und lebenslangem Lernen für die erfolgreiche Bewältigung beruflicher Aufgaben.

Inhalte:

Ansatz und Korrektur von Elektrolyten
Analytik
Erzeugung von Unterdruck und Vakuum
Abscheidungsmechanismen,
Elektrolytzusammensetzung
Tauchprozess
Einsatzgebiete

**Lernfeld 9: Beschichtungsverfahren anwenden und
Gesamtfertigungsprozesse optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, verfahrens- und anlagentechnische Prozesse zu optimieren. Dazu wenden sie qualitätssichernde Methoden an, protokollieren Ergebnisse und werten sie aus. Sie wählen notwendige Nachbehandlungsverfahren anwendungsspezifisch aus.

Bei ihrem Vorgehen beachten sie relevante gesundheits- und arbeitsschützende Maßnahmen ebenso wie ökologische Gesichtspunkte.

Inhalte:

Anlagentechnik einschließlich peripherer Einrichtungen

Hilfsmittel

Chargenzusammensetzung

Vorbehandlungsprozesse

Tauchprozesse, Feuerverzinken

Abscheidungsmechanismen

Ansatz, Analyse und Korrektur von Elektrolyten

Organische und anorganische Schutzschichten

Schichtdickenmessung

Warenausgangskontrolle

Lernfeld 10: Leiterplatten herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler kennen Bedeutung, Einsatzgebiete, Typen, Zusammensetzung und Aufbau von Leiterplatten. Sie planen die Herstellung von Leiterplatten nach unterschiedlichen Verfahren.

Bei der Fertigung und Überprüfung beachten sie die Grundsätze der Qualitätssicherung und -kontrolle und berücksichtigen relevante Gesichtspunkte von Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, insbesondere Recyclingmöglichkeiten.

Inhalte:

Mechanische Bearbeitung
Vorbehandlungsverfahren
Einseitige Schaltungen
Doppelseitige Schaltungen
Anlagentechnik und Prozessabläufe
Nachbehandlung

Lernfeld 11: Sonderverfahren anwenden und optimieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler wählen hinsichtlich späterer Anforderungen an die Werkstücke und im Hinblick auf die Grundwerkstoffe geeignete Verfahren wie Anodisationstechnik, Dünnschichttechnik, außenstromlose Metallabscheidung und Feuerverzinken aus. Sie sind in der Lage, Prozesse zu analysieren und Abläufe zu planen. Daraus entwickeln sie Möglichkeiten, einzelne Verfahrensschritte zu optimieren. Sie treffen Entscheidungen über notwendige Behandlungsmethoden in Bezug auf nachfolgende Beschichtungen. Dabei berücksichtigen sie auch Anforderungen an Zinkschichten und deren Oberflächenbeschaffenheit und nutzen ihre Kenntnisse über Qualitätssicherung.

Inhalte:

Verfahren zur Herstellung von Metalloxid-Schichten
Einfärbetechnologien
Erzeugung von Plasmen
Vakuumbeschichtungsverfahren
Abscheidungsverfahren
Duplexverfahren

Lernfeld 12: Umweltschonende Entsorgungstechniken einsetzen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre Kenntnisse über verschiedene Abwasser- und Abfallstoffarten bei der Auswahl geeigneter Behandlungsverfahren an. Dabei berücksichtigen sie Funktion und Wirkungsweise einer Abwasserbehandlungsanlage und nutzen geeignete Kontrolleinrichtungen zur Abwasseranalyse. Sie entwickeln Verantwortungsbewusstsein für die Bedeutung fachgerechter Überwachungs- und Wartungsarbeiten an der Anlage und den Einrichtungen, kennen und beachten gesetzliche Vorgaben.

Inhalte:

Chemische Zusammensetzung von Abwässern
Anlagentechnik
Mess- und Regeleinrichtungen
Erfassung und Entsorgung von Abfällen
Endkontrolle
Arbeits- und Gesundheitsschutz
Gesetzliche Regelwerke