

# ***Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg***

**Bildungsplan für die Fachschule**

**Fachschule für Technik**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**



**Der Lehrplan tritt  
für das Schuljahr 1  
am 1. August 2014,  
für das Schuljahr 2  
am 1. August 2015 in Kraft.**

## Inhaltsverzeichnis

- 3 Inkraftsetzung
  - 4 Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen
  - 7 Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule
  - 9 Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule für Technik
  - 11 Der Bildungsauftrag der Fachschule für Technik – Fachrichtung Industrielle Beschichtungstechnik
- Lehrpläne für den fachlichen Bereich
- 13 – Technische Mathematik
  - 19 – Technische Physik
  - 25 – Beschichtungstechnik
  - 33 – Technische Chemie
  - 41 – Qualitäts- und Umweltmanagement
  - 49 – Produktionsmanagement
  - 57 – Betriebs- und Automatisierungstechnik
  - 66 – Lack- und Werkstofftechnologie
  - 74 – Technikerarbeit

---

## Impressum

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Lehrplanhefte
Herausgeber	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart
Lehrplanerstellung	Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich Bildungspläne, Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart, Telefon (07 11) 66 42-4001

**Baden-  
Württemberg**



**Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg**  
**Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart**

Stuttgart, 11. Juli 2014

---

Bildungsplan für die Fachschule  
hier: Fachschule für Technik  
Fachrichtung Industrielle Beschichtungs-  
technik

Vom 11. Juli 2014      43-6512-2612-00/37

I.

Für die Fachschule für Technik – Fach-  
richtung Industrielle Beschichtungstechnik  
gilt der als Anlage beigefügte Bildungsplan.

II.

Der Bildungsplan tritt  
für das Schuljahr 1 am 1. August 2014,  
für das Schuljahr 2 am 1. August 2015  
in Kraft.

## Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen

### Normen und Werte

Die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz enthalten, sind Grundlage für den Unterricht an unseren Schulen. Sie sind auch Grundlage für die Lehrplanrevision im beruflichen Schulwesen. Die dafür wichtigsten Grundsätze der Landesverfassung und des Schulgesetzes von Baden-Württemberg lauten:

#### Art. 12 (1) Landesverfassung:

Die Jugend ist in der Ehrfurcht vor Gott, im Geiste der christlichen Nächstenliebe, zur Brüderlichkeit aller Menschen und zur Friedensliebe, in der Liebe zu Volk und Heimat, zu sittlicher und politischer Verantwortlichkeit, zu beruflicher und sozialer Bewährung und zu freiheitlicher demokratischer Gesinnung zu erziehen.

#### Art. 17 (1) Landesverfassung:

In allen Schulen waltet der Geist der Duldsamkeit und der sozialen Ethik.

#### Art. 21 (1) Landesverfassung:

Die Jugend ist in allen Schulen zu freien und verantwortungsfreudigen Bürgern zu erziehen und an der Gestaltung des Schullebens zu beteiligen.

#### § 1 Schulgesetz:

### Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule

(1) Der Auftrag der Schule bestimmt sich aus der durch das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Landes Baden-Württemberg gesetzten Ordnung, insbesondere daraus, dass jeder junge Mensch ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage das Recht auf eine seiner Begabung entsprechende Erziehung und Ausbildung hat und dass er zur Wahrnehmung von Verantwortung, Rechten und Pflichten in Staat und Gesellschaft sowie in der ihn umgebenden Gemeinschaft vorbereitet werden muss.

(2) Die Schule hat den in der Landesverfassung verankerten Erziehungs- und Bildungsauftrag zu verwirklichen. Über die Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten hinaus ist die Schule insbesondere gehalten, die Schülerinnen und Schüler

in Verantwortung vor Gott, im Geiste christlicher Nächstenliebe, zur Menschlichkeit und Friedensliebe, in der Liebe zu Volk und Heimat, zur Achtung der Würde und der Überzeugung anderer, zu Leistungswillen und Eigenverantwortung sowie zu sozialer Bewährung zu erziehen und in der Entfaltung ihrer Persönlichkeit und Begabung zu fördern,

zur Anerkennung der Wert- und Ordnungsvorstellungen der freiheitlich-demokratischen Grundordnung zu erziehen, die im Einzelnen eine Auseinandersetzung mit ihnen nicht ausschließt, wobei jedoch die freiheitlich-demokratische Grundordnung, wie in Grundgesetz und Landesverfassung verankert, nicht in Frage gestellt werden darf,

auf die Wahrnehmung ihrer verfassungsmäßigen staatsbürgerlichen Rechte und Pflichten vorzubereiten und die dazu notwendige Urteils- und Entscheidungsfähigkeit zu vermitteln,

auf die Mannigfaltigkeit der Lebensaufgaben und auf die Anforderungen der Berufs- und Arbeitswelt mit ihren unterschiedlichen Aufgaben und Entwicklungen vorzubereiten.

(3) Bei der Erfüllung ihres Auftrags hat die Schule das verfassungsmäßige Recht der Eltern, die Erziehung und Bildung ihrer Kinder mitzubestimmen, zu achten und die Verantwortung der übrigen Träger der Erziehung und Bildung zu berücksichtigen.

(4) Die zur Erfüllung der Aufgaben der Schule erforderlichen Vorschriften und Maßnahmen müssen diesen Grundsätzen entsprechen. Dies gilt insbesondere für die Gestaltung der Bildungs- und Lehrpläne sowie für die Lehrerbildung.

### **Förderung der Schülerinnen und Schüler in beruflichen Schulen**

In den beruflichen Schulen erfahren die Schülerinnen und Schüler den Sinn des Berufes und dessen Beitrag für die Erfüllung menschlichen Lebens sowie seine soziale Bedeutung. Berufliche Bildung umfasst all jene Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse, Einsichten und Werthaltungen, die den Einzelnen befähigen, seine Zukunft in Familie und Beruf, Wirtschaft und Gesellschaft verantwortlich zu gestalten und die verschiedenen Lebenssituationen zu meistern. Die Beschäftigung mit realen Gegenständen und die enge Verknüpfung von Praxis und Theorie fördert die Fähigkeit abwägenden Denkens und die Bildung eines durch ganzheitliche Betrachtungsweise bedingten ausgewogenen Urteils. Dies schließt bei behinderten Schülerinnen und Schülern, soweit notwendig, die Weiterführung spezifischer Maßnahmen zur Minderung der Behinderungsauswirkungen ein.

### **Aufgaben der Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen**

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag stellt die Lehrkräfte an beruflichen Schulen vor vielfältige Aufgaben. Eine hohe fachliche und pädagogische Kompetenz ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Tätigkeit:

a) Sie sind Fachleute sowohl im Blick auf die Vermittlung beruflicher Qualifikationen als auch schulischer Abschlüsse, wie beispielsweise der Fachhochschulreife. Als Fachleute müssen sie im Unterricht neue Entwicklungen in Technik und Wirtschaft berücksichtigen. Diese Fachkompetenz erhalten sie sich durch laufende Kontakte zur betrieblichen Praxis und durch die Beschäftigung mit technologischen Neuerungen. Fachwissen und Können verleihen ihnen Autorität und Vorbildwirkung gegenüber ihren Schülerinnen und Schülern.

b) Sie sind Pädagoginnen und Pädagogen und erziehen die Schülerinnen und Schüler, damit sie künftig in Beruf, Familie und Gesellschaft selbstständig und eigenverantwortlich handeln können. Dabei berücksichtigen sie die besondere Lebenslage der heranwachsenden Jugendlichen ebenso wie das Erziehungsrecht der Eltern und ggf. der für die Berufserziehung Mitverantwortlichen.

c) Die Lehrerinnen und Lehrer führen ihre Schülerinnen und Schüler zielbewusst und fördern durch partnerschaftliche Unterstützung Selbstständigkeit und eigenverantwortliches Handeln.

d) Sie sind Vermittler von wissenschaftlichen, kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Traditionen. Dabei dürfen sie nicht wertneutral sein, aber auch nicht einseitig handeln. Aus ihrem Auftrag ergibt sich die Notwendigkeit, Tradition und Fortschritt im Blick auf die Erhaltung der Wertordnung des Grundgesetzes ausgewogen zu vermitteln.

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag kann im Unterricht nur wirkungsvoll umgesetzt werden, wenn zwischen Eltern, Lehrkräften und gegebenenfalls den für die Ausbildung Mitverantwortlichen Konsens angestrebt wird.

Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen unterrichten in der Regel in mehreren Schularten und Unterrichtsfächern mit unterschiedlichen Zielsetzungen. Die Spannweite bei den zu vermittelnden Abschlüssen reicht von der beruflichen Erstausbildung im Rahmen des dualen Systems über die darauf aufbauende berufsqualifizierende Weiterbildung bis hin zur Vermittlung der Studierfähigkeit, also der Fachhochschul- bzw. der Hochschulreife. Dies erfordert die Fähigkeit, dasselbe Thema den verschiedenen schulart- und fachspezifischen Zielsetzungen entsprechend unter Berücksichtigung von Alter und Vorbildung zu behandeln.

Dies setzt voraus

- Flexibilität in der didaktisch-methodischen Unterrichtsplanung;
- Sensibilität für besondere Situationen und die Fähigkeit, situationsgerecht zu handeln;
- ständige Fortbildung und die Bereitschaft, sich in neue Fachgebiete einzuarbeiten.

Das breite Einsatzfeld macht den Auftrag einer Lehrerin oder eines Lehrers an beruflichen Schulen schwierig und interessant zugleich. Ihr erweiterter Erfahrungs- und Erkenntnishorizont ermöglicht einen lebensnahen und anschaulichen Unterricht.

## **Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule**

### **Ziele und allgemeine Anforderungen**

Industrialisierung und Automatisierung haben in den vergangenen Jahrzehnten die Wirtschaft in wesentlichen Teilen umgestaltet. Heute ist es die Informationstechnik im weitesten Sinne, die die Entwicklung im gesamten Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich bestimmt. Die Innovations-, Wachstums- und Veränderungszyklen werden immer kürzer. Dies hat Qualifikationsveränderungen auf der operationellen Ebene der Fachkräfte zur Folge und bedingt eine ständige Anpassungsfortbildung nach der beruflichen Erstausbildung.

Oberhalb dieser operationellen Ebene, beim mittleren Management und in der unternehmerischen Selbstständigkeit, im Schnittpunkt von horizontalen und vertikalen Qualifikationsanforderungen, sind die Änderungen noch vielfältiger. Zu den horizontalen Qualifikationsanforderungen zählen, z. B. die Anwendung moderner Informationstechniken, die Fähigkeit zur Teamarbeit, die Optimierung von Verfahren usw. Vertikal ergeben sich neu wachsende und komplexere Ansprüche an Führung und Verantwortung.

Neue Arbeitssysteme, aber auch die Führungs- und Managementtechniken wie Planen, Organisieren und Kontrollieren unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung.

Dem Management und Führungsbereich in Unternehmen wie auch in der unternehmerischen Selbstständigkeit kommt daher bei der Umsetzung neuer Ideen in die Praxis große Bedeutung zu. In diesem Weiterbildungsbereich arbeiten die Fachschulen seit vielen Jahren sehr erfolgreich.

Fachschulen orientieren sich nicht an den entsprechenden Studiengängen der Hochschulen, sondern am neusten Stand des Anwendungsbezugs in der Praxis. Gerade dies macht ihren hohen Stellenwert in der beruflichen Erwachsenenbildung aus und ist gleichzeitig eine Herausforderung für die Zukunft.

Die Absolventinnen und Absolventen der Fachschulen müssen in der Lage sein, selbstständig Probleme ihres Berufsbereiches zu erkennen, zu strukturieren, zu analysieren, zu beurteilen und Wege zur Lösung zu finden. In wechselnden und neuen Situationen müssen dabei kreativ Ideen und Lösungsansätze entwickelt werden.

Ein weiteres wichtiges Lernziel ist die Förderung des wirtschaftlichen Denkens und verantwortlichen Handelns. In Führungspositionen müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angeleitet, motiviert, geführt und beurteilt werden können. Die Fähigkeit zu konstruktiver Kritik und zur Bewältigung von Konflikten ist dabei genauso wichtig wie die Kompetenz zur aufbauenden Teamarbeit.

Wer Führungsaufgaben im Management übernehmen will, muss die deutsche Sprache in Wort und Schrift sicher beherrschen. Auf die vielfältigen Anforderungen als Führungskraft, sei es in der Konstruktion und Fertigung, in Büroorganisation und Marketing, im Service und Kundendienst muss auch sprachlich angemessen und sicher reagiert werden können. Darüber hinaus fordert die zunehmende internationale Verflechtung der Unternehmen in der Regel die Fähigkeit zur Kommunikation in Fremdsprachen, insbesondere in berufsbezogenem Englisch.

**Rahmenvereinbarung für die zweijährigen Fachschulen**

Für die Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer gibt es mit der „Rahmenvereinbarung über Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer (Beschluss der Kultusministerkonferenz in der Fassung vom 12.12.2013)“ eine bundeseinheitliche Rahmenregelung. Fachschulen, die dieser Rahmenvereinbarung entsprechen, sind damit in allen deutschen Ländern anerkannt und vergleichbar.

## **Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule für Technik**

### **Ziele und Qualifikationsprofil**

Zum Ausbildungsziel, Qualifikationsprofil und Tätigkeitsbereich wird in der Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz Folgendes festgestellt:

"Ziel der Ausbildung im Fachbereich Technik ist es, Fachkräfte mit einschlägiger Berufsausbildung und Berufserfahrung für die Lösung technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, für Führungsaufgaben im betrieblichen Management auf der mittleren Führungsebene sowie für die unternehmerische Selbstständigkeit zu qualifizieren.

Die Ausbildung orientiert sich an den Erfordernissen der beruflichen Praxis und befähigt die Absolventen/Absolventinnen, den technologischen Wandel zu bewältigen und die sich daraus ergebenden Entwicklungen der Wirtschaft mitzugestalten.

Der Umsetzung neuer Technologien - verbunden mit der Fähigkeit kostenbewusst zu handeln und Fremdsprachenkenntnisse anzuwenden - wird deshalb auf der Basis des fachrichtungsspezifischen Vertiefungswissens in der Ausbildung besonderer Wert beigemessen. Der Fähigkeit, Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen anzuleiten, zu führen, zu motivieren und zu beurteilen - sowie der Fähigkeit zur Teamarbeit kommen im Zusammenhang mit den speziellen fachlichen Kompetenzen große Bedeutung zu.

Die Absolventen/Absolventinnen müssen vor diesem Hintergrund in der Lage sein, im Team und selbstständig Probleme des entsprechenden Aufgabenbereiches zu erkennen, zu analysieren, zu strukturieren, zu beurteilen und Wege zur Lösung dieser Probleme in wechselnden Situationen zu finden."

## Organisation

In der Studentafel der jeweiligen Fachrichtung sind für den Pflicht- und Wahlpflichtunterricht der Fachschule für Technik 2800 Unterrichtsstunden festgelegt.

Neben dem Pflichtbereich ist in Baden-Württemberg im Schuljahr 1 und 2 ein Wahlpflichtbereich von insgesamt 320 Unterrichtsstunden ausgewiesen, den die Schulen in eigener Verantwortung zur Ergänzung, Vertiefung und/oder Profilbildung, auch unter Berücksichtigung der Belange der regionalen Wirtschaft, nutzen können.

Im Schuljahr 1 der Fachschule für Technik wird fachrichtungsbezogen das Grundlagenwissen erweitert und vertieft. Dabei kommt der Entwicklung von analytischen und kombinatorischen Fähigkeiten große Bedeutung zu.

Aufbauend auf diesem Grundwissen erfolgt im Schuljahr 2 die Spezialisierung und Anwendung und damit die Befähigung, im mittleren Management und in der beruflichen Selbstständigkeit gehobene Funktionen eigenverantwortlich wahrnehmen zu können.

Im Schuljahr 2 ist jede Fachschülerin und jeder Fachschüler verpflichtet, eine Technikerarbeit anzufertigen.

Praxisbezug und Handlungsorientierung werden besonders durch den gerätebezogenen Unterricht gefördert. Er umfasst z. B. den Einsatz von Computern, Maschinen und Geräten und kann über alle Fächer hinweg erteilt werden. Der gerätebezogene Unterricht ist auf die jeweilige Fachrichtung abzustimmen und in der Regel mit einem Stundenumfang von bis zu 25 % bezogen auf die Gesamtstundenzahl vorzusehen.

## Abschlüsse

Mit der Versetzung vom Schuljahr 1 in das Schuljahr 2 wird ein dem Realschulabschluss gleichwertiger Bildungsstand zuerkannt, sofern dieser beim Eintritt in die Fachschule nicht nachgewiesen werden konnte.

Mit der erfolgreich bestandenen Abschlussprüfung wird die Berufsbezeichnung

**Staatlich geprüfter Techniker/  
Staatlich geprüfte Technikerin**

mit einem die Fachrichtung kennzeichnenden Zusatz und die

**Fachhochschulreife**

erworben.

## **Der Bildungsauftrag der Fachschule für Technik Fachrichtung Industrielle Beschichtungstechnik**

### **Profil**

Die industrielle Beschichtungstechnik ist das Resultat eines Wandels vom handwerklich geprägten Gewerbe hin zu hoch automatisierten Prozessen. Sowohl in den Bereichen des Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbaus, der Konsum- und Medizingüterindustrie, als auch im Architektur- und Fassadenbereich entstehen funktionale oder dekorative Oberflächen auf verschiedensten Untergründen.

Automatisierte Lackierprozesse ermöglichen hierbei die Erzeugung von qualitativ hochwertigen Beschichtungen mit reproduzierbaren Ergebnissen in hoher Stückzahl.

Die Prozesskette der Beschichtung besteht im Allgemeinen aus einer Vorbehandlung, der Applikation und dem Filmbildungsprozess des Beschichtungsstoffes. Für das Prozessverständnis benötigen die Fachschülerinnen und Fachschüler neben den fachspezifischen Grundlagen der Beschichtungs- und Betriebstechnik Basiswissen aus der Physik, der Chemie, der Mathematik, dem Maschinenbau und der Verfahrenstechnik. Das begleitende Qualitäts- und Umweltmanagement gewährleistet die geforderte Produktqualität unter Einhaltung einer gesetzeskonformen, umweltverträglichen, ressourceneffizienten und damit kostensparenden Produktionsweise.

Die komplexen Anlagen, Prozesse und Rahmenbedingungen erfordern hohe fachliche Kompetenz und gedankliche Flexibilität der Fachschülerinnen und Fachschüler. Aus diesem Grund benötigen die Entscheidungsträger von morgen vielschichtiges, nicht nur auf Technik fokussiertes Wissen, wie zum Beispiel Kenntnisse aus der Betriebswirtschaft oder des Produktionsmanagements. Ergänzt wird dies durch interdisziplinäre Qualifikationen, wie der Betrieblichen Kommunikation oder Sprachenkompetenz für das Agieren auf internationalen Märkten.

Die rasche, flexible Anpassung an neue wirtschaftliche Herausforderungen als moderner Beschichtungsbetrieb, eine weitsichtige und motivierende Personalführung entscheiden ebenso über den Erfolg des Unternehmens, wie der Einsatz moderner Technik. Die Erfüllung von stetig wachsenden Ansprüchen an ökologisches und ökonomisches Handeln sichert die langfristige und starke Marktposition eines Betriebes. Am Ende ihrer Ausbildung sollen sich die Fachschülerinnen und Fachschüler diesen Anforderungen stellen, sowie Lösungskonzepte erarbeiten und umsetzen können.

Im Schuljahr 1 entwickeln die Fachschülerinnen und Fachschüler aus den beschichtungstechnischen Berufen neben den Inhalten der Mathematik die naturwissenschaftlichen Grundkompetenzen in Chemie und Physik. Die Vermittlung der berufsspezifischen Grundlagen erfolgt in der Beschichtungs-, Betriebs- und Automatisierungstechnik, der Lack- und Werkstoffkunde und im Qualitäts- und Umweltmanagement. In den Grundlagenfächern sichern praxisbezogene Anwendungsbeispiele den Wissenstransfer zur betrieblichen Praxis, dabei werden Teilbereiche aus dem Lehrplan direkt in die berufsspezifischen Fächer integriert.

Im Schuljahr 2 betrachten die Fachschülerinnen und Fachschüler den Beschichtungsprozess aus unterschiedlichen Perspektiven, erweitern und vertiefen ihre fachspezifischen Kenntnisse und besitzen am Ende das Verständnis für den vernetzten Gesamtprozess.

Die im Lernbereich I vermittelten Kompetenzen bereiten die Absolventinnen und Absolventen auf die Anforderungen einer Fach- und Führungskraft in einem Betrieb der industriellen Beschichtungsbranche vor.

## **Tätigkeitsbereiche**

Die breit angelegte Ausbildung des Schwerpunktes Industrielle Beschichtungstechnik ist auf den beruflichen Einsatz in vier möglichen Tätigkeitsfeldern ausgerichtet:

Zum einen beschreibt das Tätigkeitsfeld „Industrielle, automatisierte Beschichtungsprozesse“ den operativen Tätigkeitsbereich eines Beschichtungsbetriebes. Klassischerweise erfolgt hier der Einsatz im Bereich der Produktion. Wesentliche Aufgaben beinhalten die Sicherstellung der Produktion, die Mitarbeiterführung sowie die Überwachung und Optimierung von Beschichtungsprozessen.

Das Tätigkeitsfeld „Qualität und Umwelt“ umfasst sämtliche Bereiche des Qualitätsmanagements sowie für den Bereich Umweltmanagement die Umsetzung von gesetzlichen und betrieblichen Umweltvorgaben.

Der Einsatz der Staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker im Tätigkeitsfeld „Anlagenplanung und Anlagenentwicklung sowie Prozessautomatisierung“ beinhaltet die Mitwirkung in der Konstruktion von Anlagenkomponenten und die Planung von automatisierten Beschichtungsanlagen.

Darüber hinaus besteht für die Staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker eine weitere Einsatzmöglichkeit im Tätigkeitsfeld „Technischer Kundendienst und Vertrieb“. Hier nehmen sie Anlagen beim Kunden vor Ort in Betrieb oder optimieren diese. Sie betreuen Technikumsanlagen, beraten die Kunden bei der Planung und Auslegung von Beschichtungsanlagen, sowie beim Einsatz von Betriebs- und Beschichtungsstoffen.

## **Lehrplanstruktur**

Die Beschreibung der einzelnen Unterrichtsfächer erfolgt nach folgender Struktur:

In der einleitenden Vorbemerkung werden die Kernkompetenzen und die allgemeinen Hinweise für die Umsetzung sowie didaktische Besonderheiten für das entsprechende Fach beschrieben.

Der Fächerlehrplan besteht aus verbindlichen sogenannten Handlungseinheiten, denen jeweils ein Zeitrichtwert zugeordnet ist. Die Zeitrichtwerte geben Richtstundenzahlen an. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern Anhaltspunkte, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeit für Leistungsfeststellungen und Wiederholungen ist darin nicht enthalten.

Die Handlungseinheiten sind in zwei Spalten eingeteilt. In der linken Spalte sind die Handlungsziele aufgeführt. Diese beschreiben die angestrebten Kompetenzen und die jeweiligen Aktivitäten. In der rechten Spalte stehen die korrespondierenden Inhalte. Diese konkretisieren die Handlungsziele, sind verbindlich und stellen eine Mindestanforderung des jeweiligen Faches dar.

Die Reihenfolge der unterrichtlichen Behandlung für Handlungseinheiten innerhalb eines Schuljahres ist in der Regel durch die Sachlogik vorgegeben, im Übrigen aber in das pädagogische Ermessen der Lehrerinnen und Lehrer gestellt.

**Fachschule für Technik**

**Technische Mathematik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Dem Fach Technische Mathematik kommt als Grundlagenfach eine zentrale Bedeutung zu. Es liefert die mathematischen Grundlagen für die Durchführung von berufspraktischen Berechnungen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler können Statistiken erstellen und auswerten, lineare Gleichungssysteme erstellen und lösen sowie Berechnungen zu ganzrationalen-, trigonometrischen- und exponentiellen Funktionen durchführen. Weiterhin sind sie in der Lage, die Differential- und Integralrechnung zur Lösung von Problemstellungen anzuwenden.

### b) Allgemeine Hinweise

Die Handlungseinheiten des Faches garantieren, dass die Fachschülerinnen und Fachschüler zur Fachhochschulreife geführt werden.

Bei entsprechenden Vorkenntnissen der Fachschülerinnen und Fachschüler kann die Handlungseinheit 1 verkürzt behandelt werden. Anhand von Anwendungsaufgaben übertragen sie die mathematischen Kenntnisse in die Praxis.

In den Fächern technische Physik, technische Chemie sowie Qualitäts- und Umweltmanagement werden Inhalte der technischen Mathematik integrativ behandelt.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Mathematische Grundlagen anwenden	30		17
	2 Berechnungen an Dreiecken durchführen	10		17
	3 Statistiken auswerten	10		17
	4 Lineare Gleichungssysteme berechnen	10		17
	5 Berechnungen zu ganzrationalen Funktionen durchführen	40		18
	6 Berechnungen zu trigonometrischen und Exponentialfunktionen durchführen	10		18
	7 Problemstellungen mittels der Differentialrechnung lösen	25		18
	8 Problemstellungen mittels der Integralrechnung lösen	15	150	18
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			50
			200	



---

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Mathematische Grundlagen anwenden</b>	<b>30</b>
1.1	Äquivalenzumformungen durchführen	Rechnen mit Summen und Differenzen, Rechnen mit Brüchen, Vereinfachung durch Ausklammern, Multiplikation von Summen, Vereinfachung von Bruchtermen
1.2	Anwenden der Potenzgesetze	Potenzen mit ganzen und rationalen Exponenten
1.3	Exponentialgleichungen lösen	Natürlicher- und Zehnerlogarithmus
<b>2</b>	<b>Berechnungen an Dreiecken durchführen</b>	<b>10</b>
2.1	Seiten im Dreieck berechnen	Satz des Pythagoras, Satz des Thales, Strahlensatz
2.2	Winkel im Dreieck berechnen	Sinus, Cosinus, Tangens, Sinus- und Cosinussatz
<b>3</b>	<b>Statistiken auswerten</b>	<b>10</b>
3.1	Statistische Kenngrößen bestimmen	Lagemaße, Streuungsmaße
3.2	Sachverhalte in Diagrammen darstellen und Diagramme beurteilen	Histogramm, Streudiagramm
<b>4</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme berechnen</b>	<b>10</b>
4.1	Lösungen von linearen Gleichungssystemen bestimmen	Gleichsetzungs-, Einsetzungs- und Additionsverfahren, Matrixschreibweise, Lösung von Matrizen
4.2	Lineare Gleichungssysteme aufstellen	Textaufgaben

---

<b>5</b>	<b>Berechnungen zu ganzrationalen Funktionen durchführen</b>		<b>40</b>
5.1	Grundlagen zu Funktionen erläutern	Funktionsbegriff, Definitions- und Wertemenge	
5.2	Lineare Funktionen berechnen	Aufstellen von Geradengleichungen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, gegenseitige Lage von Geraden	
5.3	Funktionen höheren Grades berechnen	Gemeinsame Punkte mit den Koordinatenachsen, gemeinsame Punkte von zwei Funktionsgraphen, Aufstellen von Funktionsgleichungen	
<b>6</b>	<b>Berechnungen zu trigonometrischen und Exponentialfunktionen durchführen</b>		<b>10</b>
6.1	Grundlagen zu trigonometrischen Funktionen	Einfluss der Parameter auf das Schaubild, Definitions- und Wertemenge	
6.2	Grundlagen zu Exponentialfunktionen	Einfluss der Parameter auf das Schaubild	
<b>7</b>	<b>Problemstellungen mittels der Differentialrechnung lösen</b>		<b>25</b>
7.1	Grundlagen zur Differentialrechnung erläutern	Steigung, Ableitungsregeln	
7.2	Kurvendiskussionen durchführen	Hoch- und Tiefpunkte, Wendepunkte	
<b>8</b>	<b>Problemstellungen mittels der Integralrechnung lösen</b>		<b>15</b>
8.1	Grundlagen zur Integralrechnung erläutern	Stammfunktion, Bestimmtes Integral	
8.2	Flächen berechnen	Anwendungsaufgaben	

**Fachschule für Technik**

**Technische Physik**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage Fragestellungen zur Kinematik zu bearbeiten und Berechnungen zu Arbeit und Energie durchzuführen. Sie können den Einfluss des Wirkungsgrades auf die zur Verfügung stehende Leistung von Maschinen berechnen.

Weiterhin können sie Temperatur- und Aggregatzustandsänderungen bei Zufuhr von Wärmeenergie ermitteln und die verschiedenen Formen des Wärmeaustausches beschreiben und sowie Berechnungen zur Wärmeleitung durchführen.

Mit Hilfe des allgemeinen Gasgesetzes sind die Fachschülerinnen und Fachschüler im Stande die benötigten Volumina an Druckluft für Produktionsprozesse zu berechnen. Für fließende Flüssigkeiten und Gase können sie die Strömung nach Bernoulli und Venturi erläutern und berechnen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler können die Bewegung von geladenen Teilchen in elektrostatischen Feldern erklären. Die auftretenden Kräfte bei Rotationsbewegungen sind ihnen bekannt und sie können anwendungsrelevante Berechnungen durchführen.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach „Technische Physik“ liefert die Grundlagen für das Verständnis vieler Prozesse in der Beschichtungstechnik. Um diese Kenntnisse besser übertragen zu können, werden im Unterricht Beispiele aus der beruflichen Praxis der Beschichtungstechnik herangezogen.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlagen der Mechanik erwerben	30		23
	2 Thermodynamische Zusammenhänge erfassen und beschreiben	30		23
	3 Flüssigkeits- und gasmechanische Vorgänge in Rohrleitungen analysieren und berechnen	20		23
	4 Grundlagen elektrischer Felder erwerben	30		23
	5 Kreisbewegungen berechnen	10	120	24
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			40
			160	



		Schuljahr 1	Zeiträchtwert
<b>1</b>	<b>Grundlagen der Mechanik erwerben</b>		<b>30</b>
1.1	Bewegungsabläufe erfassen und darstellen	Internationales Einheitensystem, geradlinig gleichförmige Bewegung, gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Darstellung von Bewegungsabläufen in Diagrammen	
1.2	Berechnungen zu Kraft, Arbeit und Leistung durchführen	Masse und Dichte, Kraft, Arbeits- und Energieformen, Leistung, Wirkungsgrad	
<b>2</b>	<b>Thermodynamische Zusammenhänge erfassen und beschreiben</b>		<b>30</b>
2.1	Temperaturskalen beschreiben	Celsius-, Fahrenheit- und Kelvin-Skala	
2.2	Berechnungen zur Wärmeenergie durchführen	Wärmekapazität, Schmelz- und Verdampfungswärme, Wärmetransport	
2.3	Verhalten von Stoffen bei Zustandsänderungen ermitteln	Längen und Volumenausdehnung, Allgemeines Gasgesetz	
<b>3</b>	<b>Flüssigkeits- und gasmechanische Vorgänge in Rohrleitungen analysieren und berechnen</b>		<b>20</b>
3.1	Statische Prozesse in Flüssigkeiten und Gasen erläutern	Hydrostatischer Druck, Statik der Flüssigkeiten und Gase	
3.2	Dynamische Prozesse in Flüssigkeiten und Gasen berechnen	Laminare und turbulente Strömung, Staudruck, Kontinuitäts-Gleichung, Bernoulli-Gleichung	
<b>4</b>	<b>Grundlagen elektrischer Felder erwerben</b>		<b>30</b>
4.1	Kräfte in elektrischen Feldern ermitteln	Elementarladung, Gesetz von Coulomb, Verlauf des elektrischen Feldes um verschiedene Ladungsanordnungen, elektrischer Feldbegriff	
4.2	Bewegung von Ladungsträgern in elektrostatischen Feldern berechnen	Elektrostatisches Potential und Spannung, Bewegung von Ladungsträgern im elektrischen Feld, Arbeit und Energie von Ladungsträgern im elektrischen Feld	

<b>5</b>	<b>Kreisbewegungen berechnen</b>	<b>10</b>
5.1	Geschwindigkeit einer Kreisbewegung berechnen	Winkel- und Bahngeschwindigkeit
5.2	Kräfte bei Kreisbewegungen ermitteln	Zentripetal- und Zentrifugalkraft, Bezugssysteme

**Fachschule für Technik**

**Beschichtungstechnik**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, den Beschichtungsprozess im komplexen Zusammenhang zu beschreiben. Sie können regulierend auf die Prozesse oder Teilschritte des Prozesses eingreifen. Dazu können sie Kompetenzen der Vorbehandlung, der Zerstäubungstechnik, der Applikation, der Lackaufladung und der Filmbildung nutzen. Sie sind befähigt Parameter zu optimieren um die Umweltbelastung zu reduzieren, die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und die Qualität zu verbessern.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage die Vorbehandlung, die Applikation und die Lackaufladung als wichtige Schritte im Beschichtungsprozess zu erkennen. Sie können den unterschiedlichen Untergründen Vorbehandlungsverfahren zuweisen. Sie können Zusammenhänge zwischen der Vorbehandlungsqualität, dem Korrosionsschutz und der Haftung erläutern.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz zur Optimierung der betreffenden Beschichtungs- und Vorbehandlungsprozessen. Sie können Probleme selbstständig erkennen und Lösungsstrategien erarbeiten sowie diese umsetzen. Lösungsmöglichkeiten um Fehler zu vermeiden werden von den Fachschülerinnen und Fachschüler beschrieben und umgesetzt.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Beschichtungstechnik besitzt eine große Bedeutung in der industriellen Beschichtung. Es stellt eines der Kern- und Prüfungsfächer dar und weist eine starke Vernetzung mit allen fachspezifischen Fächern auf.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Beschichtungsstoffe unterscheiden und anwendungsbezogen auswählen	20		29
	2 Zerstäubungsmechanismen beschreiben und Zerstäubungsprozesse optimieren	20		29
	3 Applikationseinheiten beschreiben und deren Funktion analysieren	20	60	29
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	4 Unterschiedliche Aufladungssysteme im Pulver- und Nasslackbereich darstellen und beurteilen	20		31
	5 Physikalische und chemische Filmbildungsprozesse auf unterschiedliche Beschichtungsstoffe übertragen	30		31
	6 Vorbehandlungstechniken prozesssicher überprüfen, nachweisen und dokumentieren	40	90	31
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			200	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Beschichtungsstoffe unterscheiden und anwendungsbezogen auswählen</b>	<b>20</b>
1.1	Herstellungsprozess von Nasslacken und Pulverlacken beschreiben	Beschichtungsstoffe, technische Beschreibung, Mischen und Dispergieren von Beschichtungsstoffen, Probleme in der Herstellung
1.2	Bestandteile von Beschichtungsstoffen anhand deren Aufgaben unterscheiden	Filmbildner, Löse- und Verdünnungsmittel, Farbmittel, Additive
<b>2</b>	<b>Zerstäubungsmechanismen beschreiben und Zerstäubungsprozesse optimieren</b>	<b>20</b>
2.1	Unterschiedliche Zerstäubungstechniken beschreiben	Zerstäubung, Zerstäubungsverfahren, Spritzstrahl, Zerstäubungsparameter
2.2	Zerstäubungsprozesse bewerten und optimieren	Spritzbild, Einwirkung Zerstäubungsparameter
<b>3</b>	<b>Applikationseinheiten beschreiben und deren Funktion analysieren</b>	<b>20</b>
3.1	Applikationseinheiten untersuchen und Prozessparameter festlegen	Spritzpistolen, Düsensatz, Rotationsglocken, Airlesspistole, Airmixpistole, Stofffluss in Applikationseinheiten
3.2	Anwendungsbezogene Fehler untersuchen und verhindern	Verlaufsfehler, umweltfreundliche Applikation



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>4</b>	<b>Unterschiedliche Aufladungssysteme im Pulver- und Nasslackbereich darstellen und beurteilen</b>	<b>20</b>
4.1	Aufladungsprinzipien beschreiben	Korona Aufladung, Tribo Aufladung, elektrotechnische Grundgrößen, Spannung, Stromstärke, Elektrisches Feld
4.2	Fehlerbilder untersuchen und Fehler vermeiden	Faradayscher Käfig, Rücksprüheffekte, Schichtdicke, Fehler in Pulver- und Nasslack
<b>5</b>	<b>Physikalische und chemische Filmbildungsprozesse auf unterschiedliche Beschichtungsstoffe übertragen</b>	<b>30</b>
5.1	Physikalische Filmbildungsprozesse in Beschichtungsstoffen unterscheiden	Dispersion, Suspension, Emulsion, Filmbildungsprozess von Dispersionen und Lösungen, Mindestfilmbildungstemperatur
5.2	Chemische Filmbildungsprozesse in unterschiedlichen Beschichtungsstoffen unterscheiden	Funktionelle Gruppen, Polyreaktionen, chemische Filmbildungsprozesse im Nass- und Pulverlack
5.3	Filmbildungsprozesse begutachten und mögliche Fehler mittels Prozessüberwachung analysieren	Objekttemperatur, Ofentemperatur, Ofenkurven, Vernetzungsgrad, Kocherbildung, Überbrennen, Unterbrennen
<b>6</b>	<b>Vorbehandlungstechniken prozesssicher überprüfen, nachweisen und dokumentieren</b>	<b>40</b>
6.1	Vorbehandlungsprozesse für unterschiedliche Metalle beschreiben	Spülen, Entfetten, Beizen, Konversionsschichten, Passivieren
6.2	Konversionsschichten anwendungsbezogen erzeugen	Eisenphosphatierung, Zinkphosphatierung, chromfreie Konversionsschichten
6.3	Vorbehandlungsprozesse bewerten	Qualitätsmerkmale, Leitwert, pH-Wert, Ionengehalt von Bädern
6.4	Benetzbarkeit von Kunststoffen erzielen und überprüfen	Oberflächenspannung, Tenside, Reinigungsmittel, Aktivierung, Beflammen, Korona, Fluorierung, Benetzungstest



**Fachschule für Technik**

**Technische Chemie**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse der zur Vorbehandlung notwendigen Tenside und deren Wirkung. Je nach Anwendung können sie aus den verschiedenen Tensid-Typen den jeweils geeigneten identifizieren.

Sie verfügen über Kenntnisse über die Wirkung von sauren bzw. basischen Lösungen auf die verschiedenen Werkstoffe bei Reinigung und Vorbehandlung. Sie sind in der Lage, aus den verschiedenen Bädern die für die Werkstücke am besten geeigneten auszuwählen.

Ihnen obliegt außerdem die Qualitätskontrolle der verwendeten Bäder. Sie beherrschen die Berechnung der theoretischen pH-Werte der Bäder, können durch Titration den Ist-Wert bestimmen und durch Zugabe von Säure oder Base korrigieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, verschiedene Konversionsschichten auf unterschiedlichen Materialien zu erzeugen. Dabei eventuelle auftretende Störeinflüsse von Inhaltsstoffen können von ihnen behoben werden.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler können funktionalisierte Monomere, die aus den aufgetragenen Lacken und Pulvern Polymere bilden, identifizieren. Die verschiedenen Mechanismen der Polyreaktionen sind ihnen bekannt.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, die Gefahren von Säuren und Basen korrekt einzuschätzen und entsprechende Vorsichtsmaßnahmen für das Personal zu treffen. Des Weiteren sind sie in der Lage, Säuren- und Basenabfälle durch Neutralisation unschädlich zu machen sowie Schwermetallsalze fachgerecht zu entsorgen.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Technische Chemie bringt die Fachschülerinnen und Fachschüler auf einen gemeinsamen Kenntnisstand in den Bereichen anorganische und organische Chemie.

Ein grundlegendes Verständnis der technischen Chemie ist für die ablaufenden chemischen Vorgänge unabdingbar notwendig um eine effiziente Steuerung der Produktionsabläufe zu gewährleisten.

Schnittstellen finden sich mit der Beschichtungstechnik, mit den Fächern Werkstofftechnologie und Qualitätsmanagement.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Chemische Reaktionen beschreiben	15		37
	2 Chemische Bindungsarten erklären und vergleichen	30		37
	3 Chemische Reaktionen unterteilen	45		37
	4 Grundlagen der organischen Chemie darstellen	30	120	37
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
Schuljahr 2	5 Vielfalt der organischen Chemie strukturieren	50		39
	6 Komplex-Bindungen erläutern	10	60	39
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			240	



	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Chemische Reaktionen beschreiben</b>	<b>15</b>
1.1	Chemische Grundbegriffe erläutern	Aggregatzustände, Stofftrennung, chemische Reaktion, Elemente, Atome
1.2	Reaktionsgleichungen erstellen	Symbole, chemische Formeln, Reaktionsgleichungen
<b>2</b>	<b>Chemische Bindungsarten erklären und vergleichen</b>	<b>30</b>
2.1	Atombau erklären	Elementarteilchen, Bohrsches Atommodell
2.2	Ionenbindung erläutern	Ionenbildung, Oktettregel, Ionengitter
2.3	Metallbindung erklären	Elektronengasmodell
2.4	Atombindung darstellen	Molekülorbital-Modell, Hybridisierung, unpolare und polare Atombindung
2.5	Kräfte zwischen Teilchen erläutern	Wasserstoff-Brücken, Van-der-Waals-Kräfte
<b>3</b>	<b>Chemische Reaktionen unterteilen</b>	<b>45</b>
3.1	Redox-Reaktionen erstellen	Oxidationszahlen, Redox-Gleichungen, Redoxreihe der Metalle
3.2	Säure-Base-Reaktionen erstellen	Indikatoren, pH-Skala, Neutralisation
3.3	pH-Wert von starken Säuren und Basen berechnen	Stoffmengen-Konzentration, pH-Wert, Auto-Protolyse des Wassers
3.4	pH-Wert von schwachen Säuren und Basen berechnen	Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Le Chatelier, Säurekonstante
<b>4</b>	<b>Grundlagen der organischen Chemie darstellen</b>	<b>30</b>
4.1	Reaktionsträgheit von Kohlenwasserstoffen erklären	Homologe Reihe, Benennung, Hybridisierung, Eigenschaften, radikalische Substitution
4.2	Reaktionsfreudigkeit ungesättigter Verbindungen mit Alkanen vergleichen	Hybridisierung, elektrophile Addition



---

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>5</b>	<b>Vielfalt der organischen Chemie strukturieren</b>	<b>50</b>
5.1	Reaktionen von Alkanolen erläutern	Eigenschaften, nukleophile Substitution, Eliminierung
5.2	Reaktionen von Alkansäuren erklären	Eigenschaften, Säurestärke, Esterbildung
5.3	Funktionalitäten weiterer organischer Stoffe begründen	Epoxide, Amine, Isocyanate
5.4	Reinigungswirkung von Tensiden darstellen	Aufbau, Grenzflächenaktivität, Waschwirkung, moderne Tenside, Zusatzstoffe
5.5	Eigenschaften von Kunststoffen aus der Struktur erklären und ableiten	Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Struktur und Eigenschaften von Thermoplasten, Elastomeren und Duroplasten, Anpassung der Eigenschaften
<b>6</b>	<b>Komplex-Bindungen erläutern</b>	<b>10</b>
6.1	Verhalten komplexierter Metallionen erläutern	Koordinationszahl, Nomenklatur, Ligandenaustausch, Maskierung



**Fachschule für Technik**

**Qualitäts- und Umweltmanagement**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse den Qualitäts- und Umweltbereich als Managementaufgabe zu erfassen und Mitarbeiter vom Vorteil eines Qualitätsmanagementsystems zu überzeugen.

Sie besitzen die Kompetenz, Anforderungen aus unterschiedlichen Betriebsbereichen in einem übergreifenden System als Integriertes Managementsystem zusammenzuführen.

Im operativen Betriebsbereich sind sie in der Lage, Prozesse und Prozessergebnisse zu beurteilen und zur Prozessoptimierung moderne Qualitätswerkzeuge anzuwenden.

Sie besitzen die Kompetenz, die Anforderungen aus den Regelwerken des betrieblichen Umweltschutzes in die Praxis zu übertragen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die Kenntnisse, den Abwasser- und Abluftbereich eines Betriebes zu beurteilen und betriebs- und umwelttechnisch zu optimieren.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Im Bereich der Managementsysteme ist es sinnvoll, die praktische Umsetzung eines Qualitäts- und Umweltmanagementsystems in einem Betrieb vor Ort nachzuvollziehen.

Kenntnisse eines Tabellenkalkulationsprogrammes können im Rahmen der Kennzahlenermittlung oder der Anwendung von Qualitätswerkzeugen handlungsorientiert im Computerraum vermittelt werden.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Prinzipien von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen beschreiben	15		45
	2 Qualitätsmanagementmethoden beschreiben und anwenden	45	60	45
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	3 Grundlagen der Farbmetrik beschreiben und anwenden	40		47
	4 Regelwerke des betrieblichen Umweltschutzes für die Lackiertechnik anwenden	20		47
	5 Wasser- und Luftaufbereitung in Lackierbetrieben optimieren	30	90	47
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			200	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Prinzipien von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen beschreiben</b>	<b>15</b>
1.1	Grundlagen des Qualitäts- und Umweltmanagements beschreiben	Qualität und Umwelt als Managementaufgabe, Qualitätsziele, Qualitätsplanung
1.2	Aufbau von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen darstellen	Normenreihen und Richtlinien, Dokumentation, Zertifizierung, Audit
1.3	Integrierte Managementsysteme darstellen	Arbeitsschutzmanagement, Energiemanagement
<b>2</b>	<b>Qualitätsmanagementmethoden beschreiben und anwenden</b>	<b>45</b>
2.1	Prozessmanagementziele beschreiben	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Regelkreis
	Kennzahlen von Beschichtungsprozessen bilden und beurteilen	Mittelwert, Streuung, Gesamtanlageneffektivität, First Pass Yield
2.2	Qualitätswerkzeuge zur Prozessoptimierung anwenden	Flussdiagramm, Fehlersammelkarte, Ishikawa, Brainstorming, Histogramm, Pareto-Analyse, Qualitätsregelkarte, Korrelation



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Farbmatrik beschreiben und anwenden</b>	<b>40</b>
3.1	Farbe und Licht beschreiben	Farbe als Qualitätsmerkmal, additive und subtraktive Farbmischung, farbgebende Bestandteile in Beschichtungsstoffen
3.2	Farbmaßzahlen und Farbordnungssysteme beschreiben	Farbnormen, Farbordnungssystem
3.3	Methoden der Farbmessung anwenden	Farbmessgeräte, Farbtoleranzen, Farbdifferenzberechnung
<b>4</b>	<b>Regelwerke des betrieblichen Umweltschutzes für die Lackiertechnik anwenden</b>	<b>20</b>
4.1	Gesetze, Richtlinien und Normen nennen und beschreiben	Umwelthaftung, Gesetze, Verordnungen, Vorschriften Technische Regeln: EU- und Bundesebene, Berufsgenossenschaft
4.2	Umwelt- und arbeitsschutzrechtliche Vorgaben umsetzen	Wasser- und Abfallwirtschaft, Luftreinhaltung, Bundesimmissionsschutzverordnung, Volatile Organic Compounds, Gefahrstoffe Lackierkabinen: Lüftung und Absaugung, Lacknebelverluste Brand- und Explosionsschutz
<b>5</b>	<b>Wasser- und Luftaufbereitung in Lackierbetrieben optimieren</b>	<b>30</b>
5.1	Abwasser behandeln und aufbereiten	Wasserhaushaltsgesetz, mechanische Grob- und Feinklarungsverfahren, chemische, physikalische und biologische Behandlungsverfahren
5.2	Abluft behandeln und aufbereiten	Bundesimmissionsschutzgesetz Zerstörungs- und Rückgewinnungsverfahren: Nachverbrennung, Absorption, Adsorption Entstaubung: Filter



**Fachschule für Technik**

**Produktionsmanagement**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse zum Einordnen von Produktionsunternehmen.

Sie können Arbeitssysteme analysieren, gestalten und optimieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit, grundlegende Zusammenhänge bei der Produktionsplanung und -steuerung zu beschreiben und sind hierbei in der Lage, für ausgewählte Fertigungsaufgaben den Produktionsprozess zu planen, zu steuern und zu überwachen. Dabei wird die Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung miteinbezogen.

Für den Materialfluss werden die Grundlagen der betrieblichen Logistik angewandt.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Methoden zur Optimierung der Produktion auszuwählen und einzusetzen.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Der Unterricht erfolgt in Teilbereichen in enger Abstimmung mit dem Fach Betriebswirtschaftslehre.

In Handlungseinheit 5 ist der Einsatz eines ERP-Systems sinnvoll.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Unternehmens- und Produktionsorganisation analysieren	15		53
	2 Arbeits- und Produktionssysteme gestalten	30		53
	3 Grundlagen des Materialflusses beschreiben	15	60	53
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	4 Projektmanagement durchführen	15		55
	5 Produktionsplanung und Produktionssteuerung analysieren	45	60	55
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			160	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Unternehmens- und Produktionsorganisation analysieren</b>	<b>15</b>
1.1	Aufbau von Produktionsunternehmen beschreiben	Betriebsziele Ablauf- und Aufbauorganisation Inhouse- und Lohnbeschichtung Erstausrüster (OEM)
1.2	Managementprozesse beschreiben und bewerten	
1.3	Planungsinstrumente einsetzen	ABC- und XYZ-Analyse, Nutzwertanalyse, Produktionsplanung- und Steuerung
<b>2</b>	<b>Arbeits- und Produktionssysteme gestalten</b>	<b>30</b>
2.1	Arbeitssysteme analysieren und bewerten	Arbeitsstrukturierung
2.2	Produktionssysteme analysieren	Lean Production Batch- und Kontiprozesse Kanban
2.3	Arbeitsbewertung durchführen und optimieren	Daten- und Zeitermittlungsmethoden: REFA Arbeitsplatzbewertung: Entgelt-Rahmen-Abkommen Entlohnungsformen Ergonomie
<b>3</b>	<b>Grundlagen des Materialflusses beschreiben</b>	<b>15</b>
3.1	Aufgaben und Ziele der Logistik beschreiben	
3.2	Grundlagen der Logistik durchführen	Produktions- und Entsorgungslogistik Lagerarten Verbrauchsfolgeverfahren Gefahrstofflagerung und -entsorgung
3.3	Logistiksysteme optimieren	Supply Chain Rückverfolgbarkeit



		Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>4</b>	<b>Projektmanagement durchführen</b>		<b>15</b>
4.1	Organisationsmodelle beschreiben	Projektphasen	
4.2	Projekte durchführen, dokumentieren und bewerten	Gantt-Diagramm, EDV-Unterstützung	
<b>5</b>	<b>Produktionsplanung und Produktionssteuerung analysieren</b>		<b>45</b>
5.1	Grunddaten für die Produktion erstellen und verwalten	Stammdaten Strukturdaten: Gestellverwaltung- und belegung Farbverwaltung und Farbreihenfolge Qualitätsmanagement: Prüfprotokolle Produktionsdaten: Vorkalkulation, Fristenplanung	
5.2	Materialbedarf ermitteln	Bedarfsermittlung: deterministisch, stochastisch, heuristisch Prognosefehler	
5.3	Bestände planen und steuern	Lagermodelle, Bestandsarten, Bestellpunkt- und Bestellrhythmusverfahren	
5.4	Produktionsbedarfsplanung und -steuerung durchführen	Mengenplanung, Terminplanung, Kapazitätsplanung, Optimale Losgröße	
5.5	Controlling durchführen und optimieren	Kennzahlen der Produktion, Nachkalkulation	



**Fachschule für Technik**

**Betriebs- und Automatisierungs-  
technik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, den Beschichtungsprozess als vernetztes Gesamtsystem zu erkennen. Hierzu können sie die auf den Anwendungsfall und das Werkstück optimal abgestimmten Verfahrensschritte auswählen und ihre Auswahl begründen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten, die Betriebstechnik der einzelnen verfahrenstechnischen Prozessschritte wirtschaftlich beurteilen zu können.

Sie besitzen die Kompetenz, die Anlagen der Vorbehandlung, Beschichtung und Trocknung überschlägig zu dimensionieren.

Im operativen Betrieb können sie Prozessparameter der Anlage ermitteln, bewerten und den Anlagenprozess optimieren.

Um die Werkstücke wirtschaftlich und qualitätsoptimal zu beschichten, sind die Fachschülerinnen und Fachschüler in der Lage, den Ablauf zu automatisieren und den Beschichtungsprozess datentechnisch zu erfassen.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Betriebs- und Automatisierungstechnik bildet neben den Inhalten des Faches Beschichtungstechnik die fachspezifischen Grundlagen des Beschichtungsprozesses.

Für das Verständnis der technischen Zusammenhänge in der Betriebs- und Automatisierungstechnik sind die Grundlagen der technischen Mathematik, Physik und Chemie erforderlich.

Da das Spektrum an Anlagen und Prozessen in den Beschichtungsbetrieben sehr vielfältig ist, empfehlen sich Exkursionen zu Anlagenbauern und -betreibern.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Entlackungsverfahren auswählen	10		61
	2 Vorbehandlungsanlagen und -verfahren optimieren	50		61
	3 Grundlagen der Steuerungstechnik beschreiben und umsetzen	30		61
	4 Speicherprogrammierbare Steuerungen beschreiben und umsetzen	30	120	62
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
Schuljahr 2	5 Applikationsanlagen und -verfahren auswählen	30		63
	6 Trocknungsanlagen und -verfahren auswählen	20		63
	7 Fördersysteme auswählen	10		63
	8 Grundlagen der Regelungstechnik umsetzen	30		64
	9 Kommunikationssysteme der Automatisierungstechnik beschreiben	30	120	64
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			320	



		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Entlackungsverfahren auswählen</b>		<b>10</b>
1.1	Entlackungsverfahren beschreiben und auswählen	Chemische, physikalische und thermische Entlackungsverfahren: Heiß- und Kaltentlackung, Strahl- und Pyrolyseverfahren, Wirbelstrom	
<b>2</b>	<b>Vorbehandlungsanlagen und -verfahren optimieren</b>		<b>50</b>
2.1	Mechanische Vorbehandlungssysteme beschreiben	Strahlanwendungen: Reinigungs- und Oberflächenveredelungsstrahlen Strahlsysteme: Druckluft- und Schleuderstrahlen Strahlmittelsorten und -kenngößen Strahlgutoberflächengestalt und -funktion: Kenngrößen Schleifen	
2.2	Mechanische Vorbehandlungssysteme analysieren und auswählen		
2.3	Nasschemische Vorbehandlungssysteme beschreiben und abschätzen	Verfahren: Spritz- und Tauchverfahren, Takt- und Durchlaufprinzip Anlagenaufbau und -auslegung: Zonen, Förderung und Applikation, Dosierung	
2.4	Vorbehandlungsanlagen und -verfahren optimieren	Anlagenoptimierung: Kaskaden- und Kreislaufführung, Filtration, Skimmer, Energie- und Medienbedarf Energiebilanz	
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Steuerungstechnik beschreiben und umsetzen</b>		<b>30</b>
3.1	Aufbau und Grundfunktionen automatisierter Systeme beschreiben		
3.2	Pneumatische Aktoren und Stellglieder beschreiben und beurteilen		
3.3	Sensoren vergleichen und auswählen	Wirkprinzip, Messgrößen, Ausgangssignal	

<b>4</b>	<b>Speicherprogrammierbare Steuerungen beschreiben und umsetzen</b>	<b>30</b>
4.1	Aufbau und Funktion beschreiben	
4.2	SPS-Programmierung beschreiben und anwenden	Zyklus, Programmstruktur, IEC 61131-3 Symbolische Adressierung
4.3	Steuerungsaufgaben mittels Verknüpfungssteuerung umsetzen	
4.4	Steuerungsaufgaben mittels Ablaufsteuerung umsetzen	

		Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>5</b>	<b>Applikationsanlagen und -verfahren auswählen</b>		<b>30</b>
5.1	Industrielle Applikationsverfahren und Prozesse beschreiben	Tauchlackieren, Fluten, Coil Coating, Sprühverfahren Automobil-Serienlackierung	
5.2	Spritzlackzerstäubungsverfahren und deren Anwendungen beschreiben	Anlagentechnik und -konzepte Verfahren mit und ohne elektrostatische Lackaufladung, Applikationsgeräte Zu- und Abluftanlagen Lackversorgung und -dosierung, Farbwechsel- und Molchsysteme, Auswasch- und Abscheidesysteme Lackrückgewinnung und -recycling Lackentsorgung	
5.3	Pulverlackapplikationsverfahren beschreiben und abschätzen	Anlagentechnik und -konzepte, Corona- und Triboverfahren, Applikationsgeräte Pulvertransport, -förderung und -dosierung Farbwechselsysteme Abscheidung und Rückgewinnungssysteme	
<b>6</b>	<b>Trocknungsanlagen und -verfahren auswählen</b>		<b>20</b>
6.1	Trocknungs- und Härtingsverfahren beschreiben	Trocknungsverfahren Bauformen Energiebedarf Optimierung	
<b>7</b>	<b>Fördersysteme auswählen</b>		<b>10</b>
7.1	Fördertechnik beschreiben und abschätzen	Fördersysteme und -konzepte Warenträgergestaltung, Objektmaskierung Identifikationssysteme Automatisierungskonzepte	

---

<b>8</b>	<b>Grundlagen der Regelungstechnik umsetzen</b>		<b>30</b>
8.1	Grundlagen regelungstechnischer Systeme beschreiben und analysieren	Regelstrecke, Regelkreis Regler Verhalten der Regelgröße bei Störung und Führung Blockschaltbild	
8.2	Anwendungsbezogene Aufgabenstellungen planen und durchführen	Prozessführung Badparameter	
<b>9</b>	<b>Kommunikationssysteme der Automatisierungstechnik beschreiben</b>		<b>30</b>
9.1	Kommunikationssysteme zwischen Automatisierungseinheiten modellieren	Feldbus-Systeme Modulare Steuerungskonzepte der Beschichtungstechnik	
9.2	Systeme der Datenerfassung und Identifikationstechnik beschreiben und umsetzen	Kodierung Labeling	



**Fachschule für Technik**

**Lack- und Werkstofftechnologie**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Unter der „Lack- und Werkstofftechnologie“ versteht man sowohl die zu beschichtenden Untergründe Metall und Kunststoff, als auch den Beschichtungsstoff als solcher.

Aufgrund der komplexen Werkstoffeigenschaften von Untergrund und Beschichtungsstoff benötigen die Fachschülerinnen und Fachschüler ein fundamentales Wissen über die verschiedenen Metalle, verschiedenen Kunststoffe und über den jeweiligen Beschichtungsstoff der appliziert wird. Das Zusammenspiel aller am Beschichtungsprozess beteiligten Werkstoffe ist notwendig, um eine hochwertige Beschichtung zu erzielen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kompetenzen, die es ihnen ermöglichen, beratend in Konstruktionsprozessen des Maschinen- und Anlagenbaus tätig zu werden.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Das Fach Lack- und Werkstofftechnologie besitzt Verknüpfungspunkte zu allen anderen beschichtungsspezifischen Fächern. Die Beschichtungsstoffeigenschaften und deren Prüfung bzw. Messung stellen wichtige, qualitative Merkmale in der Bewertung von Oberflächen dar. Da die Fachschülerinnen und Fachschüler auch als Bindeglied zwischen Anlagenbau, Rohstofflieferant und Beschichter eingesetzt werden können, ist die Wichtigkeit der Fachkompetenz im Bereich der technischen Kommunikation und der Metalleigenschaften hoch einzuschätzen.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Metalle bzw. Legierungen anwendungsbezogen und konstruktiv einsetzen	30		70
	2 Kunststoffe erkennen und deren Eigenschaften anwendungsbezogen zuordnen	30	60	70
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	3 Beschichtungsstoffe abprüfen, auswerten und dokumentieren		60	2
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			160	



	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Metalle bzw. Legierungen anwendungsbezogen und konstruktiv einsetzen</b>	<b>30</b>
1.1	Technische Zeichnungen beschreiben und wesentliche Merkmale ableiten	Toleranzen, ISO- Passungen, Oberflächenaufgaben in Zeichnungen
1.2	Werkstoffeigenschaften beschreiben und Werkstoffe anwendungsbezogen auswählen	Einteilung der Werkstoffe, Eisenmetalle, Nicht-Eisen-Metalle, Legierungen Aufgaben und Anwendung, Einteilung der Stähle, Normung Werkstoffe
1.3	Werkstoffeigenschaften bewusst beeinflussen und beurteilen	Veränderung von Werkstoffeigenschaften
<b>2</b>	<b>Kunststoffe erkennen und deren Eigenschaften anwendungsbezogen zuordnen</b>	<b>30</b>
2.1	Herstellungsprozesse von Kunststoffen beschreiben	Einteilung und chemische Struktur, Kennzeichnung, Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Herstellung von Kunststoffteilen, Prozessparameter, Verbundwerkstoffe
2.2	Kunststoffoberflächen beschichtungsbezogen beurteilen	



---

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>3</b>	<b>Beschichtungsstoffe abprüfen, auswerten und dokumentieren</b>	<b>60</b>
3.1	Visuelle Eigenschaften von beschichteten Oberflächen beurteilen und dokumentieren	Glanz, Matt, Glanzschleier, Welligkeit, Metamerie, Farbe,
3.2	Mechanische Eigenschaften von beschichteten Oberflächen beurteilen und dokumentieren	Adhäsionskräfte, Kohäsionskräfte, Prüfverfahren
3.3	Schichtdicken auf verschiedenen Metallen und Kunststoffen messen und auswerten	Zerstörende Schichtdickenmessung und nicht zerstörende Messmethoden
3.4	Korrosionsprüfungen und Witterungsprüfungen unterscheiden, anwenden und auswerten	Korrosivitätsklassen, Freibewitterung, Korrosionsprüfmethoden



**Fachschule für Technik**

**Technikerarbeit**

**Schuljahr 2**

**Fachrichtung Industrielle  
Beschichtungstechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Projekte eigenverantwortlich und selbstorganisiert zu planen, umzusetzen, zu dokumentieren und mittels Meilensteinen zu reflektieren und zu optimieren.

Sie sind in der Lage, eine Projektplanung inklusive Zeitmanagement aufzustellen, die Beschaffung benötigten Materials termingerecht zu organisieren und gegebenenfalls notwendige Schnittstellen organisatorischer und technischer Art im Betrieb herzustellen und zu nutzen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die Kompetenz, fachliche Unterstützung einzuholen und Aufgaben im Team zu lösen. Sie sind im Stande Projekte zielgruppengerecht und nachvollziehbar für ein fachlich geprägtes Publikum zu dokumentieren und zu präsentieren.

### b) Allgemeine Hinweise

Die Technikerarbeit kann in einer Arbeitsgruppe erstellt werden.

Als Problemstellung für die Technikerarbeit eignen sich besonders fächerübergreifende Themen mit Praxisbezug. Die Auseinandersetzung mit den fachlichen und überfachlichen Inhalten fördert das verantwortungsbewusste gesellschaftliche und berufliche Handeln.

Durch Dokumentation und Präsentation der Technikerarbeit verbessert der Techniker seine Ausdrucks- und Diskussionsfähigkeit.

Im Fach Betriebliche Kommunikation werden die Grundlagen der Präsentationstechnik vermittelt.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitricht- wert	Gesamt- stunden	Seite
Schuljahr 2	1 Technikerarbeit projektorientiert durchführen		160	78
			160	



---

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Technikerarbeit projektorientiert durchführen</b>	<b>160</b>
1.1	Themen- und Aufgabenstellung analysieren, präzisieren und dokumentieren	
1.2	Projektplanung entsprechend gegebener Rahmenvorgaben erstellen	Projektmanagement
1.3	Projekte selbstorganisiert unter Einbeziehung aller Projektaspekte durchführen	
1.4	Projekte entsprechend gegebener Rahmenvorgaben dokumentieren	Projektdokumentation
1.5	Projekte einem fachlich geprägten Publikum präsentieren	

