



Lehrpläne für die Fachschule für Galvanotechnik

1.und 2. Schuljahr

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS

Lehrpläne für die Fachschule für Galvanotechnik

1. und 2. Schuljahr

November 2021

Die Lehrpläne wurden mit Verfügung vom 12.11.2021 (AZ VI.3-BO434 2.3/74/12) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2022/23.

Herausgeber:
Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), Schellingstr. 155, 80797 München
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215
www.isb.bayern.de

INHALTSVERZEICHNIS

	SEITE
EINFÜHRUNG	2
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Fachschule	2
2 Leitgedanken für den Unterricht	3
3 Verbindlichkeit der Lehrpläne	3
4 Ordnungsmittel und Stundentafel	4
5 Übersicht über die Fächer und Lerngebiete	6
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	10
LEHRPLÄNE	11
PFLICHTFÄCHER: 1. Schuljahr	
Informationstechnik.....	11
Arbeitssicherheit und Gefahrstoffmanagement.....	12
Physik und technische Mechanik.....	15
Elektrotechnik	17
Allgemeine und technische Chemie.....	20
Praktische Galvanotechnik I.....	24
Galvanotechnik	26
Elektrochemie	29
Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung.....	32
Konstruktion.....	35
PFLICHTFÄCHER: 2. Schuljahr	
Betriebspsychologie.....	37
Betriebswirtschaftliche Prozesse	39
Galvanotechnik	41
Elektrochemie	45
Oberflächentechnik.....	47
Umweltverfahrenstechnik.....	50
Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung.....	54

WAHLPFLICHTFÄCHER: 2. Schuljahr

Qualitätssicherung und Prozessoptimierung.....	57
Qualitäts- und Umweltmanagement.....	59
Projektmanagement.....	61
Praktische Galvanotechnik II.....	62
Projektarbeit.....	65
Berufs- und Arbeitspädagogik.....	66
ANHANG	68
Mitglieder der Lehrplankommission	68

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Fachschule

Die Fachschule dient gemäß Art. 15 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) der vertieften beruflichen Fortbildung oder Umschulung und fördert die Allgemeinbildung; sie wird im Anschluss an eine Berufsausbildung und eine ausreichende Berufstätigkeit oder an eine als gleichwertig anerkannte berufliche Tätigkeit besucht.

Die Bildungs- und Erziehungsarbeit der Fachschule wird bestimmt durch die Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland und der Verfassung des Freistaates Bayern, insbesondere durch den Bildungs- und Erziehungsauftrag, der im Artikel 131 der Verfassung allen Schulen gegeben ist, sowie durch das Bayerische Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Ziel der Ausbildung ist daher, Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung zu befähigen, Aufgaben im mittleren Funktionsbereich zu übernehmen. Die Lehrpläne bauen auf den Kenntnissen und Fähigkeiten der beruflichen Erstausbildung sowie den Erfahrungen der beruflichen Tätigkeit auf und orientieren sich eng an der betrieblichen Praxis. Die Ausbildung an der Fachschule soll u. a. ein Verfahrenswissen vermitteln, das die Schülerinnen und Schüler befähigt, komplexen Anforderungen in beruflichen Situationen kompetent und professionell gerecht zu werden. Neben vertieftem beruflichem Fachwissen müssen auch Kompetenzen im Bereich des Managements wie Führung von Mitarbeitern, Arbeiten im Team, Orientierung an Kundenbedürfnissen sowie effektive und kostenbewusste Gestaltung von betrieblichen Prozessen erworben werden.

In Verbindung mit der Ergänzungsprüfung kann die Fachhochschulreife erworben werden.

2 Leitgedanken für den Unterricht

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel eines auf Handlungskompetenz ausgerichteten Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens, Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen (Fachkompetenz).

Des Weiteren sind stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit sowie die Entfaltung ihrer individuellen Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Wertvorstellungen wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt und entsprechende Eigenschaften entwickelt (Selbstkompetenz).

Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendung und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen, müssen ebenfalls im Unterricht gefördert und unterstützt werden (Sozialkompetenz).

Der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz als maßgebende Zielsetzung beruflicher Bildung bedingt auch, die mittelbaren Auswirkungen der weiter voranschreitenden Digitalisierung im Unterricht zu berücksichtigen. Dabei sind die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien als Querschnittskompetenzen zu verstehen, die an Fachschulen als integraler Bestandteil einer umfassenden Handlungskompetenz erworben werden.

Für die Kompetenzvermittlung ist es notwendig, Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler individuell fördern und sie im Prozess des selbstregulierten Lernens unterstützen.

3 Verbindlichkeit der Lehrpläne

Die Ziele und Inhalte der Lehrpläne bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft die Lehrkraft oder das Lehrerteam Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Reihenfolge der Lerngebiete und deren Inhalte in den Lehrplänen innerhalb einer Jahrgangsstufe ist nicht verbindlich, sie ergibt sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung der Unterrichtsplanung. Die Zeitrichtwerte der Lerngebiete sind als Orientierungshilfe gedacht.

4 Ordnungsmittel und Stundentafel

Den Lehrplänen liegt die Schulordnung für zweijährige Fachschulen (Fachschulordnung – FSO) vom 15. Mai 2017 (GVBI 2017, S. 186), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18. Juni 2021 (GVBI S. 447), zugrunde.

Stundentafel

Den Lehrplänen liegt die folgende Stundentafel zugrunde:

Fächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
Pflichtfächer		
Deutsch ¹	2	–
Englisch ¹	2	2
Mathematik I	5	–
Mathematik II ^{1,2}	–	2
Wirtschaftskunde sowie Politik und Gesellschaft ¹	2	–
Betriebspsychologie	–	2
Informationstechnik	2	–
Arbeitssicherheit und Gefahrstoffmanagement	2	–
Betriebswirtschaftliche Prozesse	–	2
Physik und technische Mechanik	4	–
Elektrotechnik	3	–
Allgemeine und technische Chemie	3	–
Praktische Galvanotechnik I	2	–
Galvanotechnik ³	2	6
Elektrochemie ³	3	2
Oberflächentechnik ³	–	4
Umweltverfahrenstechnik ³	–	4
Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung	3	3
Konstruktion	2	–

¹ Das Fach ist in die Ergänzungsprüfung zum Erwerb der Fachhochschulreife einzubringen.

² In dem Fach ist die schriftliche Ergänzungsprüfung abzulegen. Das Fach kann im 2. Schuljahr abgewählt werden. Die Gesamtzahl der Wochenstunden verringert sich dann auf 32.

³ Abschlussprüfungsfächer

Zwischensumme	37	27
Fächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
+ Wochenstunden Wahlpflichtfächer ⁴	–	7
Gesamtsumme	37	34
Wahlpflichtfächer		
Qualitätssicherung und Prozessoptimierung	–	2
Qualitäts- und Umweltmanagement	–	2
Projektmanagement	–	2
Praktische Galvanotechnik II	–	3
Projektarbeit	–	3
Berufs- und Arbeitspädagogik	–	2

⁴ Die Schülerinnen und Schüler wählen im vorgeschriebenen Umfang Wahlpflichtfächer, die im 2. Schuljahr von der Schule angeboten werden, spätestens zum Ende des 1. Schuljahres aus.

5 Übersicht über die Fächer und Lerngebiete

Pflichtfächer 1. Schuljahr		
Fächer und Lerngebiete		Zeitrichtwerte in Stunden
Nr.		
Informationstechnik		80
	Informationstechniken zielgerichtet einsetzen	80
Arbeitssicherheit und Gefahrstoffmanagement		80
1	Mit Gefahrstoffen sicher umgehen und fachgerecht lagern	30
2	Potentielle Risiken erkennen und Gegenmaßnahmen treffen	30
3	Brandursachen erkennen und Schutzmaßnahmen ableiten	20
Physik und technische Mechanik		160
1	Physik als Grundlage der Technik begreifen	80
2	Einen Überblick über äußere und innere Kräfte erhalten	80
Elektrotechnik		120
1	Elektrotechnische Grundlagen anwenden	40
2	Ladungstransport in elektrischen Leitern erschließen	40
3	Elektrische und magnetische Felder erkunden	40
Allgemeine und technische Chemie		120
1	Grundlagen zu Stoffen, Bindungen und chemischen Reaktionen verstehen	30
2	Chemie der Metalle und Salze verstehen	30
3	Reaktionsarten in der Galvanotechnik	20
4	Strukturen organischer Moleküle erfassen	40
Praktische Galvanotechnik I		80
1	Qualitative und quantitative Analysetechniken durchführen	30
2	Abscheidungsparameter erfassen und beeinflussen	50
Galvanotechnik		80
1	Rohteileigenschaften und ihre Auswirkungen auf die Schicht bestimmen	20
2	Vorbehandlungsarten bewerten und anwenden	30
3	Zusammenhänge zwischen Elektrolyteigenschaften und Metallabscheidung verstehen	30

Elektrochemie		120
1	Grundbegriffe und Definitionen in der Elektrochemie	50
2	Stromtransport in Elektrolyten charakterisieren	40
3	Stromlose Elektroden und Potentialbildung erkunden	30
Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung		120
1	Metallische Werkstoffe definieren	60
2	Nichtmetallische Werkstoffe bestimmen	30
3	Mechanische Werkstoffkennwerte erfassen	30
Konstruktion		80
1	Technische Zeichnungen erstellen und Angaben herauslesen	40
2	Technische Zeichnungen digital erstellen	40

Pflichtfächer 2. Schuljahr		
Fächer und Lerngebiete		Zeitrichtwerte in Stunden
Nr.		
Betriebspsychologie		80
1	Mitarbeiter auswählen und einstellen	30
2	Mitarbeiter führen	50
Betriebswirtschaftliche Prozesse		80
1	Arbeitsabläufe planen und organisieren	40
2	Betriebliche Prozesse im Rechnungswesen erfassen und analysieren	40
Galvanotechnik		240
4	Kathodische und anodische Reaktionen verstehen	60
5	Abscheidungsmechanismus einfacher Metallschichten erarbeiten	80
6	Sich mit dem Abscheidungsmechanismus komplexer Schichtsysteme vertraut machen	60
7	Komponenten galvanotechnischer Anlagen verknüpfen	40
Elektrochemie		80
4	Kathodische und anodische Abscheidungs Vorgänge in elektrochemischen Zellen erschließen	60
5	Technische Anwendungen der Elektrochemie charakterisieren	20

Oberflächentechnik		160
1	Techniken der Bauteilfertigung für die nachfolgende Beschichtung einschätzen	40
2	Bauteile für die galvanische Beschichtung vorbereiten	80
3	Weitere Beschichtungsverfahren erkunden	40
Umweltverfahrenstechnik		160
1	Verfahrenstechnische Apparate verstehen	50
2	Techniken der Abwasser- und Prozesswasseraufbereitung anwenden	40
3	Feste und gasförmige Abfälle behandeln	40
4	Einblick in Umweltmanagementsysteme erhalten	30
Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung		120
4	Verfahren der Schichtdickenmessung erkunden	30
5	Schichteigenschaften erfassen und bewerten	50
6	Korrosive Eigenschaften von Überzügen charakterisieren	40

Wahlpflichtfächer 2. Schuljahr		
Fächer und Lerngebiete		Zeitrichtwerte in Stunden
Nr.		
Qualitätssicherung und Prozessoptimierung		80
1	Methoden der Qualitätskontrolle einsetzen	40
2	Hilfsmittel zur Prozessoptimierung anwenden	40
Qualitäts- und Umweltmanagement		80
1	Qualitätsmanagementsysteme planen	40
2	Umweltmanagementsysteme planen	40
Projektmanagement		80
	Methoden des Projektmanagements anwenden	80
Praktische Galvanotechnik II		120
3	Planen und Durchführen von Versuchen	40
4	Parameter der Teilereinigung variieren und beurteilen	40
5	Abwasserbehandlung durchführen	40
Projektarbeit		120
	Ein Projekt realisieren	120
Berufs- und Arbeitspädagogik		80
1	Einrichten eines Ausbildungsplatzes	40
2	Durchführung der Ausbildung	40

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Rasche technische Entwicklungen und der schnelle Wandel normativer Vorgaben fordern von den Schülerinnen und Schülern eine hohe Flexibilität und eigenverantwortliches Lernen. Die in dem Lehrplan formulierten Kompetenzen bieten Freiräume, die eine zeitnahe Einbindung aktueller Technologien und Arbeitsmethoden in den Unterricht ermöglichen.

Die Schulen schärfen durch die unterschiedlichen Wahlpflichtfächer und im Dialog mit Betrieben ihr Profil. Aus einer von der Schule vorgegebenen Auswahl von Wahlpflichtfächern stellen die Schülerinnen und Schüler – neben den laut Stundentafel festgelegten Pflichtfächern und den von der Schule bereits festgelegten Wahlpflichtfächern hinaus – ihr individuelles Stundenportfolio zusammen.

Fächer können auch zeitlich geblockt angeboten werden. Einzelne Sequenzen oder ganze Lerngebiete können auch bilingual unterrichtet werden.

Der intensive Berufsbezug erfordert eine Verzahnung von Lerngebieten, in denen praktische Anteile mit theoretischem Fachwissen verknüpft werden. Dazu ist eine intensive Absprache zwischen den einzelnen Lehrkräften nötig, die durch Teambildung und eine didaktische Jahresplanung unterstützt wird. In den einzelnen Lerngebieten sollen technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte verknüpft werden. Ökologische Nachhaltigkeit sowie Aspekte des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit sind in allen Lerngebieten als Unterrichtsprinzip umzusetzen.

Auf sachgerechte Dokumentation sowie eine mediale Aufbereitung und Präsentation der Arbeits- und Lernergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler, auch unter Zuhilfenahme zeitgemäßer Informations- und Kommunikationstechnologien, ist besonders zu achten. Inhalte der allgemeinbildenden Fächer bilden die Grundlage für das Erreichen dieser Handlungsziele.

Die in den einzelnen Lerngebieten eines Pflicht- oder Wahlpflichtfaches angegebenen Kompetenzerwartungen sind verbindlich. Sie beschreiben Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler am Ende des Lern- bzw. Arbeitsprozesses erworben haben sollen. Sie sind in Form konkreter Handlungen beschrieben und berücksichtigen neben der Fachkompetenz auch die Dimensionen der Selbst- und Sozialkompetenz. Fachwissenschaftliche Inhalte sind darin integriert.

Die für die Lerngebiete angeführten Inhalte sind als notwendige Konkretisierung der Kompetenzen gedacht und als Mindestanforderungen zu verstehen. Die Ableitung von weiteren Inhalten zur Präzisierung der einzelnen Kompetenzen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams und orientiert sich an den jeweils gewählten exemplarischen Lern- und Handlungssituationen. Regionale Aspekte sowie aktuelle Entwicklungen und Einsatzschwerpunkte des Berufs sollten dabei in angemessener Weise Berücksichtigung finden.

Eine differenzierte Fachsprache ist, ebenso wie die korrekte Bezeichnung mit SI-Einheiten und DIN/EN/ISO-Normen, durchgehend zu verwenden.

LEHRPLÄNE

PFLICHTFÄCHER: 1. Schuljahr

INFORMATIONSTECHNIK

80 Std.**Lerngebiet****80 Std.****Informationstechniken zielgerichtet einsetzen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler setzen Informationstechniken zur Problemlösung, strukturierten Dokumentation und Präsentation ein.

An praxisbezogenen Aufgabenstellungen wenden Sie Methoden der Aufbereitung, Speicherung, Weiterverarbeitung und Übertragung von Informationen an und beurteilen Daten in Bezug auf Zuverlässigkeit, Vollständigkeit und Sicherheit.

Sie setzen die Informationstechnik fächerübergreifend ein.

Inhalte

Branchenübliche Software

Verknüpfung und Einbindung von Daten mit unterschiedlichem Dateiformat

Austausch, Übertragung und Sicherung von Daten

Elektronische Kommunikationstechniken

Urheberrechte

Datenschutz

1. Schuljahr**ARBEITSSICHERHEIT UND GEFAHRSTOFFMANAGEMENT****80 Std.****Lerngebiet 1****30 Std.****Mit Gefahrstoffen sicher umgehen und fachgerecht lagern****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler schätzen das Gefahrenpotential im Umgang mit Gefahrstoffen ab und lagern sie unter Beachtung aller gängigen Vorschriften fachkundig ein.

Sie informieren sich über die Kennzeichnung und Einstufung von Gefahrstoffen und machen sich anhand von chemischen und physikalischen Eigenschaften mit deren Gefahrenpotential vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren ein Chemikalienlager gemäß aktueller Vorschriften für die Lagerung von festen und flüssigen Gefahrstoffen in ortsfesten und ortsbeweglichen Behältern.

Sie erstellen einen Materialflussplan unter Berücksichtigung der effizienten Entnahmemöglichkeiten für häufig benötigte bis selten entnommene Gefahrstoffe.

Sie beurteilen die potentiellen Gefahren beim Umfüllen von Chemikalien in Kleingebinde und deren Transport zum Verbrauchsort.

Die Schülerinnen und Schüler durchdenken die Möglichkeiten der Zusammenlagerung von Gefahrstoffen bei nachträglichen Veränderungen im Chemikalienbestand und in deren Einstufung.

Inhalte

Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Lagerung von Gefahrstoffen

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

1. Schuljahr**ARBEITSSICHERHEIT UND GEFÄHRSTOFFMANAGEMENT****80 Std.****Lerngebiet 2****30 Std.****Potentielle Risiken erkennen und Gegenmaßnahmen treffen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler beseitigen Gefahrenquellen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel unter Berücksichtigung ergonomischer und menschlicher Faktoren.

Sie setzen sich mit möglichen Gefährdungen und Belastungen für Menschen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln auseinander. Sie berücksichtigen sowohl den direkten Umgang mit und die Umgebung von Arbeitsmitteln und Apparaten, als auch die physischen und psychischen Belastungen.

Die Schülerinnen und Schüler ergreifen Maßnahmen und ändern Arbeitsabläufe um die Gefahren und Belastungen durch Arbeitsmittel und Arbeitsaufgaben zu eliminieren bzw. zu reduzieren. Sie erstellen auf Basis von Sicherheitsdatenblättern und unter Berücksichtigung aktueller gesetzlicher Vorgaben Betriebsanweisungen für Gefahrstoffe und Arbeitsmittel.

Sie überprüfen die Inhalte der verfassten Betriebsanweisungen auf Vollständigkeit und ergänzen ggf. weitere sicherheitsrelevante Aspekte. Sie reflektieren die umgesetzten Schritte und ziehen in Betracht weitere Maßnahmen umzusetzen.

Inhalte

Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen

Schutz vor chemischen, mechanischen und thermischen Gefährdungen

Betriebsanweisungen für Gefahrstoffe und Arbeitsmittel

Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen

1. Schuljahr**ARBEITSSICHERHEIT UND GEFÄHRSTOFFMANAGEMENT****80 Std.****Lerngebiet 3****20 Std.****Brandursachen erkennen und Schutzmaßnahmen ableiten****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler beseitigen potentielle Brandgefahren und setzen vorbeugende Brandschutzmaßnahmen um.

Sie verschaffen sich einen Überblick über potentielle Brandursachen beim Umgang mit brennbaren, entzündlichen und explosionsfähigen Stoffen und Gemischen, sowie der Entstehung und Ausbreitung von Bränden. Sie machen sich mit vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Brandschutzkonzepte für unterschiedliche Fertigungs- und Lagerbereiche unter Beachtung der gesetzlichen Grundlagen und technischen Regeln.

Sie diskutieren unterschiedliche Brandschutzmaßnahmen und überprüfen deren Wirksamkeit.

Inhalte

Vorbeugender Brandschutz

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

Vermeidung von Zündgefahren

Brandschutzmaßnahmen

1. Schuljahr**PHYSIK UND TECHNISCHE MECHANIK****160 Std.****Lerngebiet 1****80 Std.****Physik als Grundlage der Technik begreifen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich physikalische Gesetzmäßigkeiten und wenden sie auch zur Lösung von Problemstellungen anderer Fächer an.

Dabei erfassen, ordnen, beschreiben und erklären sie Naturerscheinungen und Vorgänge.

Die Schüler und Schülerinnen verstehen die überfachliche Bedeutung der Physik.

Sie wenden selbständig Standard- und Simulationssoftware an, um physikalische Einsichten zu vertiefen und komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen.

Inhalte

Translatorische und rotatorische Bewegung

Kraft, Masse und Beschleunigung

Drehmoment, Massenträgheitsmoment und Winkelbeschleunigung

Arbeit, Energie und Leistung

Mechanik der Fluide

Schwingungs- und Wellenlehre

Wärmelehre

1. Schuljahr**PHYSIK UND TECHNISCHE MECHANIK****160 Std.****Lerngebiet 2****80 Std.****Einen Überblick über äußere und innere Kräfte erhalten****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten grundlegende Aufgaben der Statik in der Ebene.

Sie informieren sich über äußere Kräfte an Bauteilen.

Sie abstrahieren starre Körper, erkennen die auftretenden Kräfte und erarbeiten sich Gesetzmäßigkeiten sowie Verfahren zur Berechnung unbekannter Kräfte eines sich im Gleichgewicht befindlichen Systems.

Die Schüler und Schülerinnen informieren sich über Grundlagen der Festigkeitslehre und die daraus resultierende Problematik der Materialspannungen bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten.

Inhalte

Gleichgewichtsbedingungen und Grundoperationen der Statik

Resultierende Kraft und Gleichgewicht im allgemeinen Kräftesystem

Reaktionskräfte und Reibung

Spannungs- und Beanspruchungsarten

Festigkeitswerte von Werkstoffen und zulässige Spannungen

1. Schuljahr**ELEKTROTECHNIK****120 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Elektrotechnische Grundlagen anwenden****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler wenden elektrische Fachbegriffe sicher an.**

Sie erschließen sich elektrotechnische Grundbegriffe und erkunden elektrische Energiequellen für Gleichstrom.

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Schaltkreise für elektrische Anlagen und bestimmen deren Leitungs- und Kontaktwiderstände.

Sie führen Berechnungen zu dem Energiebedarf und der Leistung elektrischer Anlagen, sowie der Stromverteilung in Stromnetzen durch.

Die Schülerinnen und Schüler hinterfragen den Wirkungsgrad und durchdenken die Effizienz elektrischer Anlagen.

Inhalte

Ohm'sches Gesetz (Stromstärke, Spannung, Widerstand)

Gleich- und Wechselstrom

Reihen- und Parallelschaltung

Elektrische Energie

Leistung

Wirkungsgrad

1. Schuljahr**ELEKTROTECHNIK****120 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Ladungstransport in elektrischen Leitern erschließen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und verknüpfen den Stromdurchgang durch metallische Leiter und Flüssigkeiten.

Sie informieren sich über die Ladungsträger und die unterschiedlichen Transportmechanismen in festen und flüssigen Stoffen.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren Schaltkreise für elektrochemische Zellen und berechnen die Widerstände von Leitungen und Kontaktstellen in galvanischen Beschichtungsanlagen.

Sie begutachten elektrische Anlagen und Netzwerke auf Quellen potentieller Wärmeentwicklung und durchdenken Maßnahmen zum vorbeugenden Brandschutz.

Inhalte

Ladung

Leiter 1. und 2. Klasse

Widerstand und Leitfähigkeit

Elektrochemische Zelle

Schaltkreise

Stromumwandlung in Wärme

1. Schuljahr**ELEKTROTECHNIK****120 Std.****Lerngebiet 3****40 Std.****Elektrische und magnetische Felder erkunden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler definieren die Verteilung der Stromdichte auf dreidimensionalen Grundkörpern.

Sie machen sich mit dem Magnetismus und dem Elektromagnetismus vertraut und informieren sich über die Ausbildung elektromagnetischer Felder.

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen die Kontaktierung von metallischen Grundkörpern um eine ausreichende Strommenge auf den zu beschichtenden Bereichen zu erhalten.

Sie untersuchen den Verlauf von Feldlinien in metallischen Grundkörpern und charakterisieren Bereiche mit hoher und niedriger Stromdichte.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Stromdichteverteilung auf Formteilen und definieren kritische Bereiche.

Sie hinterfragen und überdenken die Kontaktierung von Bauteilen um Bereiche mit hoher Stromdichteverteilung zu eliminieren.

Inhalte

Magnetische und elektrische Felder

Feldlinien

Stromdichte

1. Schuljahr**ALLGEMEINE UND TECHNISCHE CHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 1****30 Std.****Grundlagen zu Stoffen, Bindungen und chemischen Reaktionen verstehen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler stellen auf Basis der Gleichgewichtslage von chemischen Reaktionen und der energetischen Verhältnisse Reaktionsgleichungen auf.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau von chemischen Elementen und ordnen sie in das Periodensystem der Elemente ein. Sie informieren sich über chemische Verbindungen beispielsweise Moleküle und benennen diese.

Sie beschreiben die unterschiedlichen Mengenverhältnisse von Stoffgemischen und wenden diese bei Berechnungen an.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den chemischen Hauptbindungsarten vertraut und stellen Beziehungen zwischen dem Bindungscharakter und den Eigenschaften chemischer Verbindungen her.

Sie erstellen chemische Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung der Stöchiometrie und hinterfragen mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes die Möglichkeiten die Reaktionen zu beeinflussen.

Inhalte

Chemische Elemente und Verbindungen

Stoffmenge

Konzentrationsmaße

Atom- und Ionenbindung; metallische und komplexe Bindung

Chemisches Gleichgewicht

1. Schuljahr**ALLGEMEINE UND TECHNISCHE CHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 2****30 Std.****Chemie der Metalle und Salze verstehen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die chemischen Vorgänge in Elektrolyten und auf den Oberflächen ausgewählter anorganischer Werkstoffe in Abhängigkeit der Eigenschaften von Metallen und deren Salze.

Sie machen sich mit der Darstellung sowie den physikalischen und chemischen Eigenschaften galvanisch abscheidbarer Metalle vertraut und bestimmen die in der Galvanotechnik zum Einsatz kommenden Metallsalze.

Die Schülerinnen und Schüler erkunden die physikalischen und chemischen Eigenschaften von anorganischen Werkstoffen mit denen Oberflächen bearbeitet oder veredelt werden können.

Sie untersuchen die Elektrolytische Dissoziation in wässrigen und nichtwässrigen Lösungen und beschreiben die Elektrolyte mit physikalischen und chemischen Kenngrößen.

Inhalte

Metalle der Nebengruppen

Hauptgruppenelemente

Oxide, Carbide und Nitride

Verbundwerkstoffe

Dissoziationsgrad

Ionenaktivität

Leitfähigkeit

1. Schuljahr**ALLGEMEINE UND TECHNISCHE CHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 3****20 Std.****Reaktionsarten in der Galvanotechnik****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler charakterisieren die chemischen Reaktionen in wässrigen Lösungen.

Sie informieren sich über die in den Elektrolyten stattfindenden Reaktionen und veranschaulichen das Reaktionsgeschehen in Form von chemischen Reaktionsgleichungen.

Sie vergleichen die Säurestärken unterschiedlicher Stoffe und erklären das Säure-Base-Verhalten mithilfe des pH-Wertes.

Sie hinterfragen das Reaktionsverhalten mit dem Massenwirkungsgesetz.

Inhalte

Fällungsreaktion

Säure-Base-Reaktion

Redoxreaktion

1. Schuljahr**ALLGEMEINE UND TECHNISCHE CHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 4****40 Std.****Strukturen organischer Moleküle erfassen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler leiten anhand der Molekülstruktur mögliche Wirkmechanismen organischer Substanzen auf den galvanischen Abscheidungsprozess ab und sind vertraut mit galvanisierbaren Kunststofftypen.

Sie informieren sich über den Aufbau organischer Moleküle und deren Reaktionsverhalten.

Sie benennen die Stoffe gemäß IUPAC-Regeln und ordnen sie in die passenden Gruppen organischer Verbindungen ein.

Sie schätzen die Wirkungsweisen organischer Substanzen während der Vorbehandlung auf die zu beschichtenden Oberflächen und während der Oberflächenveredelung ein.

Inhalte

Nomenklatur organischer Verbindungen

sauerstoff-, stickstoff- und schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe

Öle und Fette

Oberflächenaktive Substanzen

Organische Farbstoffe

Galvanisierbare Kunststofftypen

1. Schuljahr**PRAKTISCHE GALVANOTECHNIK I****80 Std.****Lerngebiet 1****30 Std.****Qualitative und quantitative Analysetechniken durchführen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler beherrschen alle notwendigen Arbeitsschritte für die qualitative und quantitative Analyse.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit Methoden der qualitativen und quantitativen Analyse vertraut und definieren die dazu notwendigen Geräte und Hilfsmittel.

Sie schaffen für die unterschiedlichen Analysen die Voraussetzungen und stellen die Arbeitsmittel, sowie die zu analysierenden Proben bereit.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Proben und dokumentieren das Ergebnis nach allgemein gültigen Standards.

Sie beurteilen die Analyseergebnisse auf Richtigkeit und Genauigkeit und überdenken die Einflussgrößen auf die durchgeführten Untersuchungen.

Inhalte

Tüpfelanalyse

Pipettieren

Titrieren

Chemische und physikalische Endpunktbestimmung

1. Schuljahr**PRAKTISCHE GALVANOTECHNIK I****80 Std.****Lerngebiet 2****50 Std.****Abscheidungsparameter erfassen und beeinflussen****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler erfassen und optimieren die Abscheidungsparameter unterschiedlicher Elektrolyte.**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die optimale Zusammensetzung galvanischer Elektrolyte anhand von Datenblättern und Empfehlungen.

Sie planen die notwendigen Analysemethoden für die Überprüfung des Elektrolyten und stellen alle dafür erforderlichen Chemikalien und Hilfsmittel bereit.

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen eine Probe und dokumentieren den aktuell vorherrschenden Zustand des analysierten Elektrolyten.

Sie bewerten den Ist-Zustand und leiten gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen ein, um den gewünschten Zustand wieder herzustellen.

Sie überprüfen den Sollzustand des Elektrolyten anhand von abgeschiedenen Überzügen auf standardisierten Probekörpern.

Inhalte

pH- und Leitwertmessung

Gehaltsbestimmung von Inhaltsstoffen der Elektrolyte

Hüllzellenprüfung

Optische und Prüfung von abgeschiedenen Metallschichten

1. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****80 Std.****Lerngebiet 1****20 Std.****Rohteileigenschaften und ihre Auswirkungen auf die Schicht bestimmen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Oberfläche der zu beschichtenden Werkstoffe und schätzen die Auswirkungen auf die Beschichtungsqualität ab.

Sie informieren sich über die Eigenschaften der zu beschichtenden Rohteile und erkunden deren Oberflächenbeschaffenheit.

Sie schätzen die Bedeutung von Verunreinigungen und Belägen auf der Rohteiloberfläche für die Qualität der Beschichtung ab.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Befestigung und Kontaktierung von Formteilen an Gestellen und bewerten mögliche Folgen für den gewünschten Beschichtungsprozess.

Inhalte

Eigenschaften des Grundmaterials und dessen Oberfläche

Einfluss von Deckschichten und Kontaminationen auf der Rohteiloberfläche

Galvanisiergerechte Konstruktion

1. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****80 Std.****Lerngebiet 2****30 Std.****Vorbehandlungsarten bewerten und anwenden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler beseitigen störende Substanzen von der zu beschichtenden Oberfläche.

Sie verschaffen sich einen Überblick über die chemischen und physikalischen Möglichkeiten Verunreinigungen von der Rohteiloberfläche zu entfernen.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren die Vorbehandlungsmethodik anhand der Kenntnis über die Eigenschaften der störenden Stoffe. Sie reihen mehrere Vorbehandlungsschritte aneinander, um die Oberfläche für die nachfolgende Beschichtung zu aktivieren.

Sie überprüfen mit gängigen Methoden die Reinheit der Oberfläche.

Inhalte

Vorbehandlungsarten

Vorbehandlungsmedien

Vorbehandlungsanlagen

1. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****80 Std.****Lerngebiet 3****30 Std.****Zusammenhänge zwischen Elektrolyteigenschaften und Metallabscheidung verstehen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler variieren die Elektrolyteigenschaften, um den Abscheidungsvorgang von Metallen positiv zu beeinflussen.

Sie informieren sich über die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Beschichtungselektrolyten und machen sich mit den Vorgängen an Kathode und Anode vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler unterteilen den Weg der Ionen aus dem Elektrolytinneren bis zur Einlagerung in den Metallkristall in mehrere Phasen.

Sie diskutieren die Folgen von Veränderungen physikalischer und chemischer Parameter auf die einzelnen Schritte.

Inhalte

Elektrolyteigenschaften

Elektrodevorgänge

Abscheidungsmechanismus

1. Schuljahr**ELEKTROCHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 1****50 Std.****Grundbegriffe und Definitionen in der Elektrochemie****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen auf Basis chemischer, physikalischer und elektrischer Grundbegriffe die Zusammenhänge zwischen Elektrolyteigenschaften und thermodynamischen Grundbegriffen.

Mit Hilfe von chemischen und physikalischen Begriffen beschreiben sie die Elektrolyteigenschaften und verschaffen sich einen Überblick über die Vorgänge innerhalb der Elektrolyte.

Auf Grundlage der Löslichkeit von Salzen und Metallen in wässriger Lösung beschreiben die Schülerinnen und Schüler die Vorgänge der Ionenbildung und ziehen daraus Rück-schlüsse auf die Teilchenbeweglichkeit.

Sie kombinieren die ionische und die elektrische Leitfähigkeit und definieren daraus das elektrochemische Potential von Reaktionen.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Vorgänge an der Phasengrenze Feststoff/Lösung, sowie im Elektrolytinneren und ordnen diese Vorgänge in elektrochemischen Zellen ein.

Inhalte

Konzentrationsmaße von Elektrolyten

Chemisches Gleichgewicht

Dissoziation

Ionenstärke und Ionenbeweglichkeit

Löslichkeit

Hydratation

Hydrolyse

Phasenübergänge

Ladung

Galvanisches Element und Elektrolysezelle

Nernst'sche Gleichung

1. Schuljahr**ELEKTROCHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Stromtransport in Elektrolyten charakterisieren****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen auf Basis der Ionenbeweglichkeit, der Ionenkonzentration und der Interaktion zwischen Ionen, den Ladungstransport innerhalb eines Elektrolyten.

Sie machen sich mit den Einflüssen von Anziehungskraft zwischen Ionen und geladenen Oberflächen vertraut und beziehen den Strömungswiderstand des Elektrolyten in den Ladungstransport mit ein. Die Schülerinnen und Schüler definieren die elektrolytische Leitfähigkeit und ermitteln den von einzelnen Ionen übertragenen Stromanteil.

Bei der Bestimmung des Ladungstransports ermitteln sie den Grad der elektrolytischen Dissoziation von Salzen, Säuren und Laugen, sowie die interionischen Wechselwirkungen.

Sie vergleichen den Ladungstransport in wässrigen Lösungen mit dem Ladungstransport in nichtwässrigen Medien und bewerten die technische Anwendbarkeit dieser Abscheidungsprozesse.

Inhalte

Ionenbewegung im elektrischen Feld

Elektrolytische Leitfähigkeit

Überführungszahlen

Aktivitätskoeffizient

1. Schuljahr**ELEKTROCHEMIE****120 Std.****Lerngebiet 3****30 Std.****Stromlose Elektroden und Potentialbildung erkunden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler definieren ausgehend von der Anlagerung von Ionen an festen, flüssigen und gasförmigen Phasen die Vorgänge an den unterschiedlichen Elektroden und beziehen die Diffusionswiderstände durch unterschiedliche Membranen mit ein.

Sie informieren sich über die Ausbildung von Doppelschichten und die danach folgenden elektrochemischen Reaktionen. Sie vergleichen die Potentialbildung der Gleichgewichtsreaktionen an der Phasengrenze zwischen Elektrolyt und Elektrode und ordnen sie in elektrochemische Spannungsreihen ein.

Sie überprüfen die Anwendbarkeit der Nernst'schen Gleichung auf unterschiedliche Konzentrationsbereiche von Elektrolyten und beurteilen die Übertragbarkeit auf reale Systeme.

Anhand der an den Phasengrenzen stattfindenden elektrochemischen Reaktionen definieren die Schülerinnen und Schüler die unterschiedlichen Elektrodenarten und analysieren deren Bezug zu elektrochemischen Zellen. Sie berücksichtigen dabei die Einflüsse unterschiedlicher Membranen auf die Messung der Zellenspannung elektrochemischer Zellen.

Inhalte

Doppelschichten

Chemisches und elektrisches Potential

Spannungsreihen

Zellenspannung

Elektroden 1., 2. und 3. Art

Mehrfachelektrode

Ionensensitive Elektroden

Diffusions- und Membranpotentiale

1. Schuljahr**WERKSTOFFKUNDE UND WERKSTOFFPRÜFUNG****120 Std.****Lerngebiet 1****60 Std.****Metallische Werkstoffe definieren****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler charakterisieren metallische Werkstoffe und beurteilen ihr chemisches Reaktionsverhalten.

Sie machen sich mit der Benennung von metallischen Werkstoffen vertraut und informieren sich über die Herstellung, mechanische Eigenschaften und chemische Beständigkeit unterschiedlicher Metalle.

Die Schülerinnen und Schüler suchen anhand von Beispielen passende Werkstoffe für die zu erfüllenden Funktionen von Grundwerkstoffen und dafür notwendigen Beschichtungsmaterialien aus.

Sie analysieren die Wechselwirkungen unterschiedlicher Werkstoffe mit ihrer Umgebung und leiten daraus ihr chemisches Verhalten ab.

Die Schülerinnen und Schüler beziehen das mechanische und chemische Verhalten bei der Auswahl von Werkstoffen für den Einsatz in galvanischen Anlagen ein.

Inhalte

Normgerechte Benennung metallischer Werkstoffe

Eisen und seine Legierungen

Aluminium und seine Legierungen

Kupfer und seine Legierungen

Zink und seine Legierungen

Nickel und seine Legierungen

Chrom

1. Schuljahr**WERKSTOFFKUNDE UND WERKSTOFFPRÜFUNG****120 Std.****Lerngebiet 2****30 Std.****Nichtmetallische Werkstoffe bestimmen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler charakterisieren nichtmetallische Werkstoffe und beurteilen ihr chemisches Reaktionsverhalten.

Sie machen sich mit der Benennung von nichtmetallischen Werkstoffen vertraut und informieren sich über deren Herstellung, mechanische Eigenschaften und chemische Beständigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler suchen anhand von Beispielen passende Werkstoffe für die zu erfüllenden Funktionen bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen aus.

Sie analysieren die Wechselwirkungen der unterschiedlichen Werkstoffe mit ihrer Umgebung und leiten daraus ihr chemisches Verhalten ab.

Die Schülerinnen und Schüler beziehen das mechanische und chemische Verhalten bei der Auswahl von Werkstoffen für den Einsatz in galvanischen Anlagen ein.

Inhalte

Thermoplastische, duromere und elastische Kunststoffe

Keramik und Glas

1. Schuljahr**WERKSTOFFKUNDE UND WERKSTOFFPRÜFUNG****120 Std.****Lerngebiet 3****30 Std.****Mechanische Werkstoffkennwerte erfassen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler definieren die Einsatzgrenzen von Werkstoffen anhand von mechanischen Werkstoffkennwerten.

Sie informieren sich über den grundlegenden Aufbau von Werkstoffen und mögliche Gitterstrukturen metallischer Werkstoffe, sowie über die Erfassung von mechanischen Kennwerten.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das Werkstoffverhalten unterschiedlicher Probekörper mit diversen Prüfmethoden und dokumentieren die erhaltenen Ergebnisse.

Sie übertragen diese Erkenntnisse auf in galvanischen Prozessen verwendete Werkstoffe, um Vorhersagen über ein evtl. Materialversagen treffen zu können.

Inhalte

Gitterstruktur

Gitterbaufehler

Gefügestruktur

Phasendiagramm

Zug- und Schlagversuche

Zähigkeit / Schlagzähigkeit

Materialermüdung

1. Schuljahr**KONSTRUKTION****80 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Technische Zeichnungen erstellen und Angaben herauslesen****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler erstellen einfache normgerechte Zeichnungen und führen geometrische Grundkonstruktionen aus.**

Sie verschaffen sich einen Überblick über den grundlegenden Aufbau von technischen Zeichnungen und die Darstellung von dreidimensionalen Objekten.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren die Darstellung einfacher, geometrischer Körper unter Beachtung aktueller Normen technischer Zeichnungen.

Sie fertigen normgerechte technische Zeichnungen von vorgegebenen Bauteilen und Werkstücken an und führen einfache Grundkonstruktionen durch.

Die Schülerinnen und Schüler bilden sich ein Urteil über unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten von Objekten und übertragen die Erkenntnisse auf neue Zeichenaufgaben.

Inhalte

Grundlagen räumlicher Vorstellung

Normen technischer Zeichnungen

Dreitafelprojektion

Geometrische Grundkonstruktionen

Durchdringungskurven

Wahre Längen

1. Schuljahr**KONSTRUKTION****80 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Technische Zeichnungen digital erstellen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler fertigen komplexe technische Zeichnungen unter Benutzung einer Software für rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) an.

Sie erkunden ein CAD-Programm am Beispiel einfacher Zeichnungen und informieren sich über die Funktionen der Software.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Arbeitsschritte für die Erstellung komplexer Zeichnungen.

Für die Zeichnung dreidimensionaler Körper wenden sie das CAD-Programm an und verknüpfen unterschiedliche Komponenten zu einer Zusammenbauzeichnung.

Die Schülerinnen und Schüler begutachten die Darstellungen einfacher geometrischer Körper und übertragen ihre Erkenntnisse auf komplexe Zeichnungen.

Sie durchdenken ihre selbst erstellten technischen Zeichnungen und hinterfragen die Reihenfolge der Konstruktionsschritte.

Inhalte

ACAD-Befehle

Tastatureingaben

Zeichnen mit absoluten, relativen, polaren und kartesischen Koordinaten

Linienarten

Bemaßung von Zeichnungen

Layertechnik

PFLICHTFÄCHER: 2. Schuljahr**BETRIEBSPSYCHOLOGIE****80 Std.****Lerngebiet 1****30 Std.****Mitarbeiter auswählen und einstellen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Anforderungsprofile für Mitarbeiter und stellen geeignete Bewerber nach Bewertung der Bewerberprofile ein.

Die Schülerinnen und Schüler sind sich bewusst, dass die Mitarbeiter einer Unternehmung für den Erfolg auf den Märkten entscheidend sind. Sie erkennen die Notwendigkeit einer strategischen Personalplanung.

Sie informieren sich über die gängigen Methoden der Mitarbeiterauswahl. Sie werten Bewerbungsunterlagen und Arbeitszeugnisse auf der Basis stellenspezifischer Anforderungen aus. Die Auswirkung einer Fehlentscheidung bei der Auswahl von Mitarbeitern ist ihnen bewusst.

Anhand konkreter Fälle erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler relevante Rechtsnormen für die Einstellung von Mitarbeitern und wenden diese entsprechend an.

Inhalte

Stellenanzeigen

Einstellungstests

Bewerbergespräch

Arbeitsvertrag

2. Schuljahr**BETRIEBSPSYCHOLOGIE****80 Std.****Lerngebiet 2****50 Std.****Mitarbeiter führen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler wenden situations- und personenbezogen unterschiedliche Führungsstile an und sind sich der Notwendigkeit bewusst, Mitarbeiter individuell zu führen.

Sie informieren sich über arbeitsrechtliche Bestimmungen sowie gängige Entlohnungsformen.

Sie wenden geeignete Motivations-, Konfliktlösungs- und Kommunikationstechniken in praxisnahen Situationen an.

Sie planen und führen Mitarbeitergespräche.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einen für sich geeigneten Führungsstil und erproben diesen in praxisrelevanten Simulationen. Sie sind sich der Bedeutung des Einflusses ihres Führungsstils auf die Unternehmenskultur bewusst.

Inhalte

Beurteilung

Weisungsrecht

Abmahnung

Kündigung

2. Schuljahr**BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE PROZESSE****80 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Arbeitsabläufe planen und organisieren****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler führen eine Auftragsbearbeitung durch und erstellen ein geeignetes Leistungsangebot unter Berücksichtigung der Material-, Kapazitäts- und Termindisposition.

Sie überwachen die betrieblichen Abläufe und reagieren auf Störungen, indem sie steuernd in den Prozess der Leistungserbringung eingreifen. Sie untersuchen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Programmen zur computergestützten Planung und Steuerung der Dienstleistungsprozesse.

Dabei beurteilen sie alternative Systeme der Leistungserbringung und verbessern die betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation.

Inhalte

Organisation der Leistungsprozesse

Arbeitsablaufplanung

Kapazitätsplanung

Materialplanung

Arbeitszeitplanung

Dokumentation der Planungsergebnisse

Steuerung der Leistungserbringung

2. Schuljahr

BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE PROZESSE

80 Std.**Lerngebiet****40 Std.****Betriebliche Prozesse im Rechnungswesen erfassen und analysieren****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bilden einen Geschäftsfall mit Hilfe der Finanzbuchhaltung ab und analysieren die Aufgaben der Kosten- und Leistungsrechnung in den verschiedenen Bereichen des Unternehmens.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über den Aufbau und die Erstellung einer Bilanz, erarbeiten sich die Kontenrahmen und erstellen einfache Buchungssätze. Sie unterscheiden mithilfe der Abgrenzungsrechnung zwischen der Finanzbuchhaltung und der Kosten- und Leistungsrechnung.

Sie können Kostenarten differenzieren und beurteilen Veränderungen der Kosten.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Betriebsabrechnungsbogen und können daraus Zuschlagssätze ermitteln. Sie sind imstande, eine Kostenträgerstückrechnung als Vollkostenrechnung auf Ist- und Normalkostenbasis durchzuführen.

Sie erkennen die Grenzen der Vollkostenrechnung und verstehen die Deckungsbeitragsrechnung als Grundlage für Entscheidungen zur Bestimmung von Preisuntergrenzen. Sie planen das optimale Dienstleistungsprogramm und erstellen eine Prozesskostenrechnung.

Inhalte

Finanzbuchhaltung

Abgrenzungsrechnung

Kostenartenrechnung

Kostenstellenrechnung

Deckungsbeitragsrechnung

Prozesskostenrechnung

2. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****240 Std.****Lerngebiet 4****60 Std.****Kathodische und anodische Reaktionen verstehen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler überblicken die chemischen und elektrochemischen Abläufe an den Elektroden, wenn Stoffe an der Oberfläche umgewandelt werden.

Sie erschließen sich die Vorgänge der Stoffumwandlungen an Kathode und Anode von einzelnen und parallel ablaufenden Reaktionen.

Die Schülerinnen und Schüler simulieren den allgemeinen Abscheidungsprozess an der Kathode, ausgehend von den im Elektrolyten gelösten Inhaltsstoffen bis zur Stoffumwandlung an der Phasengrenze.

Sie beschreiben die unterschiedlichen, parallel ablaufenden chemischen und elektrochemischen Reaktionen und variieren die Randbedingungen um eine gewünschte Reaktion vornehmlich ablaufen zu lassen.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die kathodischen und anodischen Reaktionen und übertragen ihre Erkenntnisse auf galvanische Prozesse.

Inhalte

Metallabscheidung

Wasserstoffabscheidung

Chemisch-reduktive Abscheidung

Anodische Oxidation

2. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****240 Std.****Lerngebiet 5****80 Std.****Abscheidungsmechanismus einfacher Metallschichten erarbeiten****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler scheiden einfach zusammengesetzte Metallschichten auf Werkstoffen ab.**

Sie informieren sich über die Art und die Zusammensetzung von zu beschichtenden Grundwerkstoffen und möglichen Abscheidungselektrolyten.

Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen die Transportvorgänge des Metallions im Elektrolyten bis an die Werkstückoberfläche, den Entladungsvorgang und die Einlagerung in den Metallkristall.

Sie bewerten den Mechanismus der Abscheidung und übertragen ihre Erkenntnisse auf die Abscheidung anderer Metallschichten.

Inhalte

Abscheidung von Kupfer

Abscheidung von Nickel

Abscheidung von Chrom

Abscheidung von Zink

Abscheidung von Edelmetallen

Selektives Beschichten

2. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****240 Std.****Lerngebiet 6****60 Std.****Sich mit dem Abscheidungsmechanismus komplexer Schichtsysteme vertraut machen****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler scheiden komplex zusammengesetzte Schichtsysteme auf Werkstoffen ab.**

Sie machen sich mit der Art und der Zusammensetzung von zu beschichtenden Grundwerkstoffen und möglichen Abscheidungselektrolyten sowie der Vorbehandlungsschritte vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler planen die einzelnen Behandlungsschritte und konzipieren die Reihenfolge.

Sie zeigen für jeden Teilschritt die Veränderungen an der Oberfläche auf und fassen den gesamten Ablauf zusammen.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten den Abscheidungsmechanismus und wägen die Anpassung der Elektrolytzusammensetzung ab.

Inhalte

Legierungsschichten

Dispersionsschichten

Galvanoformung

Leiterplattenherstellung

Kunststoffgalvanisierung

Färben von Metallschichten

Chemisch erzeugte Schutzschichten

2. Schuljahr**GALVANOTECHNIK****240 Std.****Lerngebiet 7****40 Std.****Komponenten galvanotechnischer Anlagen verknüpfen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren anhand von Beschichtungsaufgaben die Behälterreihenfolge des Gesamtprozesses und gestalten einen Ablaufplan.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Beschichtungsaufgabe und machen sich mit den Möglichkeiten der Automatisierung vertraut.

Sie konzipieren die jeweiligen Teilprozesse der Vorbehandlung, der Beschichtung und der Nachbehandlung und planen die Erfassung von Messdaten.

Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Teilschritte zu einem Gesamtprozess zusammen und legen die Datenerfassung sowie die Prozesssteuerung fest.

Sie überprüfen das Gesamtsystem auf Schwachstellen und schätzen die Folgen von Prozessstörungen ab.

Die Schülerinnen und Schüler überdenken ihr Anlagenkonzept und suchen nach Optimierungsmöglichkeiten.

Inhalte

Automatisierungstechnik

Messtechnische Betriebsüberwachung

2. Schuljahr**ELEKTROCHEMIE****80 Std.****Lerngebiet 4****60 Std.****Kathodische und anodische Abscheidungs Vorgänge in elektrochemischen Zellen erschließen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler vollziehen den Abscheidungsprozess ausgehend von einem gelösten Metallion im Elektrolyten bis zur Einlagerung in den Metallkristall nach.

Sie verschaffen sich einen Überblick über die Aufladung von Elektroden und die dadurch initiierten Auswirkungen auf die gelösten Ionen im Elektrolyten.

Die Schülerinnen und Schüler unterteilen den Abscheidungs Vorgang in mehrere Phasen und bestimmen jeweils die zu überwindende Überspannung.

Sie variieren und beurteilen die Abscheidungsparameter, um die Metallionen effizient in den Metallkristall einzubetten.

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen den Gesamtprozess durch die Betrachtungen der anodischen Vorgänge.

Inhalte

Polarisation und Überspannung

Durchtritts-, Diffusions-, Reaktions- und Kristallisationsüberspannung

Konzentrationspolarisation

Depolarisation

Metallkristallisation

Anodische Prozesse

2. Schuljahr**ELEKTROCHEMIE****80 Std.****Lerngebiet 5****20 Std.****Technische Anwendungen der Elektrochemie charakterisieren****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler erkennen die technische Umsetzung elektrochemischer Vorgänge in Messapparaturen und Prozessen.**

Sie erkunden Messinstrumente und verfahrenstechnische Apparate, in welchen elektrochemische Prozesse ablaufen und definieren die einzelnen Komponenten.

Die Schülerinnen und Schüler übertragen die grundlegenden elektrochemischen Zusammenhänge auf die betrachtete technische Anwendung und veranschaulichen die Teilprozesse.

Sie durchdenken den jeweiligen apparativen Aufbau und diskutieren mögliche Einflussfaktoren auf die Messwerte und die Prozesse.

Inhalte

Konduktometrie

Potentiometrie

Galvanotechnik

2. Schuljahr**OBERFLÄCHENTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Techniken der Bauteilfertigung für die nachfolgende Beschichtung einschätzen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Beschaffenheit von Werkstückoberflächen nach den Ur- und Umformprozessen, sowie dem Fügen von Bauteilkomponenten.

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich die Herstellung von Halbzeugen und deren Verarbeitung zu Werkstücken.

Sie simulieren die einzelnen Fertigungsschritte und deren Auswirkungen auf die Oberflächenstruktur zu beschichtender Formteile.

Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen die Problematik der formgebenden und der Fügeprozesse für die nachfolgenden Beschichtungsaufgaben.

Sie beurteilen die Oberflächenbeschaffenheit der Formteile und weisen auf mögliche Probleme beim nachfolgenden Beschichtungsprozess hin.

Die Schülerinnen und Schüler ziehen alternative Fertigungsmethoden in Betracht und schätzen deren Vor- und Nachteile gegenüber konventionellen Fertigungsverfahren ab.

Inhalte

Urformen

Umformen

Fügen & Schweißen

3D-Druck

2. Schuljahr**OBERFLÄCHENTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 2****80 Std.****Bauteile für die galvanische Beschichtung vorbereiten****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler entfernen störende Verunreinigungen von den zu beschichtenden Bauteiloberflächen und bewerten den Zustand der Oberflächen.

Die Schülerinnen und Schüler definieren die Mechanismen von Korrosionsvorgängen und machen sich mit dem temporären Korrosionsschutz vertraut.

Sie umreißen mechanische und chemische Möglichkeiten für die Entfernung von festen und flüssigen sowie störenden Stoffen, um die Bauteiloberfläche zu aktivieren.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und vergleichen Reinigungskonzepte für unterschiedlich verschmutzte Bauteile.

Sie bewerten den Reinigungserfolg anhand gängiger Prüfmethode und bilden sich ein Urteil über die Beschichtungsfähigkeit der gereinigten Oberflächen.

Die Schülerinnen und Schüler durchdenken den Reinigungsprozess und decken Optimierungspotentiale auf.

Inhalte

Grundlagen der Korrosion

Entfernung von Öl und Fett

Entfernung von Rost und Zunder

Bewertung der Reinheit von Oberflächen

2. Schuljahr**OBERFLÄCHENTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 3****40 Std.****Weitere Beschichtungsverfahren erkunden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich zusätzlich zur nasschemischen Beschichtung weitere schichtbildende Verfahren.

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich neben den galvanischen Verfahren einen Überblick über weitere Beschichtungsmöglichkeiten von Werkstoffen.

Sie prüfen, welche Beschichtungsmethode für welchen Anwendungsfall geeignet ist und, welche Verfahren kombiniert werden können, um die Bauteileigenschaften zu optimieren.

Die Schülerinnen und Schüler bilden sich ein Urteil über die Kombination unterschiedlicher Beschichtungsverfahren und schlagen unter Einbeziehung funktionaler und ökonomischer Aspekte eine Beschichtungsabfolge vor.

Inhalte

PVD / CVD – Verfahren

Lackieren

Sol-Gel-Beschichtungen

Schmelztauchverfahren

2. Schuljahr**UMWELTVERFAHRENSTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 1****50 Std.****Verfahrenstechnische Apparate verstehen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler kennen den Aufbau und die Abläufe innerhalb verfahrenstechnischer Apparate.

Sie machen sich mit verfahrenstechnischen Operationen vertraut und informieren sich über den Aufbau und die Funktionsweise verfahrenstechnischer Anlagen und deren Komponenten.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend der verfahrenstechnischen Aufgabe einen passenden Apparat aus und stellen Berechnungen dazu an.

Sie übertragen Ihre Erfahrungen auf vergleichbare Anlagenteile und ordnen sie in den Gesamtprozess ein.

Inhalte

Sedimentation

Filtration

Absorption

Adsorption

Wärmeübertragung

Trocknen

Eindampfen

2. Schuljahr**UMWELTVERFAHRENSTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Techniken der Abwasser- und Prozesswasseraufbereitung anwenden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Abwasser galvanischer Prozesse fachgerecht auf und führen Prozesswasser in die Produktion zurück.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Zusammensetzung galvanischer Abwässer und die Möglichkeiten der Entgiftung.

Sie planen den Prozess der Abwasserbehandlung unter Einbeziehung chemischer und mechanischer Behandlungsmethoden.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen den Reinigungserfolg und führen das behandelte Abwasser zurück in den Fertigungsprozess oder entlassen es in die Kanalisation.

Sie vergleichen konventionelle Behandlungsmethoden für Abwasser mit alternativen Möglichkeiten der Abwasseraufbereitung.

Inhalte

Chemische Behandlung industrieller Abwässer

Mechanische Behandlung industrieller Abwässer

Ionenaustauscher-Anlagen

Sonderverfahren

2. Schuljahr**UMWELTVERFAHRENSTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 3****40 Std.****Feste und gasförmige Abfälle behandeln****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler entfernen umweltgefährliche Stoffe aus der Abluft und trennen anfallende Feststoffe fachkundig.

Sie verschaffen sich einen Überblick über die Möglichkeiten Gase und Dämpfe vom Entstehungsort zu entfernen und informieren sich über die Techniken der Gaswäsche. Sie machen sich mit unterschiedlichen Konzepten zur Trennung von festen Abfällen vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren die Absaugvorrichtungen und die Apparate für die Gaswäsche incl. aller Zuleitungen. Sie entscheiden welche Gasströme gemeinsam aufbereitet werden können und berechnen die Größe der Anlagenkomponenten.

Sie unterteilen feste Abfälle nach ihrer Art und führen die getrennten Stoffe der Wiederverwertung zu oder deponieren sie gemäß den gesetzlichen Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen das Recyclingkonzept und prüfen Möglichkeiten zur Verminderung der Mengen fester und flüssiger Abfälle.

Inhalte

Absaugvorrichtungen

Gaswaschanlagen

Wertstofftrennung

Kreislaufwirtschaft

2. Schuljahr**UMWELTVERFAHRENSTECHNIK****160 Std.****Lerngebiet 4****30 Std.****Einblick in Umweltmanagementsysteme erhalten****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler formulieren Umweltziele und setzen die behördlichen und betrieblichen Umweltschutzvorgaben in ein Umweltmanagementsystem um.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die gesetzlichen Grundlagen und Vorschriften sowie über normative Vorgaben des Umweltmanagements.

Sie definieren unter Berücksichtigung der Umweltprinzipien Umweltziele, sowie Maßnahmen um diese zu erreichen und wenden gängige Regelkreise zur stetigen Optimierung des Managementsystems an.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Leistung des Managementsystems anhand von Kenngrößen und reflektieren die Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen.

Inhalte

Prinzipien des Umweltrechts

Demingkreis (PDCA-Zyklus)

2. Schuljahr**WERKSTOFFKUNDE UND WERKSTOFFPRÜFUNG****120 Std.****Lerngebiet 4****30 Std.****Verfahren der Schichtdickenmessung erkunden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Dicke von Einschicht- und Mehrschichtsystemen mit unterschiedlichen Methoden.

Sie bestimmen grundlegende Fachbegriffe und machen sich mit unterschiedlichen Messmethoden zur Erfassung der Dicke von Überzügen vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen diverse Messaufgaben und definieren potentielle Messstellen auf der Bauteiloberfläche, um die Überzugsdicke zu erfassen.

Sie arbeiten die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Messmethoden aus und entscheiden welches Messsystem zur Anwendung kommen soll.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Genauigkeit der Methoden zur Schichtdickenbestimmung und ziehen weitere Messmöglichkeiten in Betracht.

Inhalte

Röntgenfluoreszenz-Verfahren

Magnetinduktiv-Verfahren

Wirbelstromverfahren

Coulometrische Schichtdickenbestimmung

2. Schuljahr**WERKSTOFFKUNDE UND WERKSTOFFPRÜFUNG****120 Std.****Lerngebiet 5****50 Std.****Schichteigenschaften erfassen und bewerten****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln diverse Eigenschaften von Überzügen und bewerten sie mithilfe gängiger Bewertungsmethoden.

Sie definieren das Anforderungsprofil von Schichten und Schichtsystemen und informieren sich über die Möglichkeiten Schichteigenschaften zu ermitteln.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den jeweiligen Messmethoden vertraut und eignen sich den Umgang mit Messmitteln an.

Sie beurteilen die Messergebnisse und vergleichen sie mit den Anforderungen für das untersuchte Schichtsystem.

Die Schülerinnen und Schüler hinterfragen die Resultate und prüfen diese auf Plausibilität.

Inhalte

Härte von Schichten

Eigenspannungen

Haftfestigkeit

Porosität

Bestimmung der Rauigkeit

Glanzgrad

Farbmessung

2. Schuljahr**WERKSTOFFKUNDE UND WERKSTOFFPRÜFUNG****120 Std.****Lerngebiet 6****40 Std.****Korrosive Eigenschaften von Überzügen charakterisieren****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Beständigkeit einzelner Schichten und von Schichtsystemen gegen korrosiven Angriff anhand gängiger Prüfmethoden.

Sie machen sich mit den Kurz- und Langzeitprüfungen zur Bestimmung der korrosiven Eigenschaften von Überzügen vertraut und erkunden den apparativen Aufbau.

Die Schülerinnen und Schüler konditionieren die Korrosionsprüfkammer und ordnen die Prüfkörper gemäß normativer Vorgaben an.

Sie bewerten die Prüflinge in regelmäßigen Abständen um das Voranschreiten des korrosiven Angriffs zu erfassen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen Ergebnisse aus den Untersuchungen der praxisnahen Bewitterung den Resultaten der simulierten Bewitterungsprüfungen gegenüber.

Sie vergegenwärtigen sich die Vor- und Nachteile von Kurz- und Langzeitprüfungen und definieren Anwendungsgrenzen der Prüfmethoden.

Inhalte

Kondenswasserprüfungen

Salzsprühnebelprüfungen

Klimawechseltest

Freilandbewitterung

Bewertung der Oberfläche

WAHLPFLICHTFÄCHER: 2. Schuljahr**QUALITÄTSSICHERUNG UND PROZESSOPTIMIERUNG****80 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Methoden der Qualitätssicherung einsetzen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler definieren Qualitätskennzahlen und werten sie mit Regelkarten und Diagrammen aus.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Begriffe aus der Qualitätssicherung und machen sich mit Qualitätsmerkmalen von Produkten und Dienstleistungen vertraut.

Sie planen die Dokumentation von Kennzahlen und bereiten Fehlersammel- und Qualitätsregelkarten vor.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen Kenngrößen von Produkten und Dienstleistungen und stellen diese graphisch dar.

Sie werten die gesammelten Daten aus und schätzen die Qualität von Produkten und Dienstleistungen ab.

Die Schülerinnen und Schüler hinterfragen die Ergebnisse und prüfen alternative Möglichkeiten um die Qualität von Produkten und Dienstleistungen zu überwachen.

Inhalte

Qualitätsregelkarte

Fehlersammelkarte

Histogramm

Korrelationsdiagramm

Ursache-Wirkungs-Diagramm

Paretodiagramm

2. Schuljahr**QUALITÄTSSICHERUNG UND PROZESSOPTIMIERUNG****80 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Hilfsmittel der Prozessoptimierung anwenden****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Werkzeuge des Qualitätsmanagements um Fertigungsprozesse zu optimieren.

Sie verschaffen sich einen Überblick über mögliche Herangehensweisen, um die Produktivität von Prozessen zu steigern und Fehler abzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren Fertigungsprozesse und inszenieren potentielle Störfälle.

Sie definieren kritische Arbeitsschritte und nutzen die Werkzeuge der Prozessoptimierung, um Störungen des Prozessablaufs nachhaltig zu eliminieren.

Die Schülerinnen und Schüler begutachten die Maßnahmen und übertragen ihre Erkenntnisse auf weitere Problemfälle.

Inhalte

Brainstorming

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)

Design Review Based on Failure Mode (DRBFM)

Ereignisbaumanalyse

Fehlerbaumanalyse (FTA)

Statistische Prozessregelung (SPC)

Statistische Versuchsplanung (DoE)

5-Why-Methode

2. Schuljahr**QUALITÄTS- UND UMWELTMANAGEMENT****80 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Qualitätsmanagementsysteme planen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Notwendigkeit eines Qualitätsmanagementsystems als Basis der konsequenten Kundenorientierung in Unternehmen.

Dazu informieren sie sich über die Grundsätze des Qualitätsmanagements und den durchgängig prozessorientierten Ansatz der gesamten Unternehmensorganisation.

Die Schülerinnen und Schüler sind mit dem zeitlichen Ablauf eines Zertifizierungsprozesses in einem Unternehmen vertraut und erfassen die Bedeutung verschiedener Audits.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten Managementkonzepte in Hinblick auf eine umwelt- und qualitätsorientierte Unternehmensführung.

Inhalte

Prozessmodell

Qualitätsmanagementhandbuch

Verfahrensanweisungen

Arbeitsanweisungen

Muster

2. Schuljahr**QUALITÄTS- UND UMWELTMANAGEMENT****80 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Umweltmanagementsysteme planen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit nationalen und internationalen Umweltproblemen auseinander und beschreiben die Verantwortlichkeit von Unternehmen im Ökosystem.

Sie informieren sich über überprüfbare Ziele zur Senkung der Umweltbelastung innerhalb eines Unternehmens und erfassen den Ist-Zustand.

Dazu formulieren sie konkrete Ziele zur Verbesserung der Umweltbilanz und leiten Maßnahmen zum Erreichen der Ziele ab.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich in diesem Zusammenhang mit den erforderlichen Normen und Verordnungen der internen und externen Überwachung auseinander.

Sie kennen die Bedeutung eines Umweltmanagementsystems auch in Bezug auf eine umweltbewusste, zukunftsorientierte und nachhaltige Unternehmensentwicklung.

Inhalte

Validierungsablauf

Zertifizierungsablauf

Umweltcontrolling

Wettbewerbsvorteile

2. Schuljahr**PROJEKTMANAGEMENT****80 Std.****Lerngebiet****80 Std.****Methoden des Projektmanagements anwenden****Kompetenzerwartungen**

Die Schüler und Schülerinnen unterscheiden Projektarbeit vom Tagesgeschäft und erfassen die Komplexität einer Projektaufgabe. Dabei erkennen sie die Notwendigkeit eines strukturierten Vorgehens. Ihnen ist bewusst, dass für ein Projekt neben der Fachkompetenz besonders Sozial- und Methodenkompetenz zur erfolgreichen Durchführung notwendig ist.

Sie wenden Methoden zur Zielformulierung und innovativen Problemlösung sowie zu deren Umsetzung an.

Die Schüler und Schülerinnen bearbeiten weitgehend selbständig komplexe Problemstellungen und präsentieren in angemessener Form die Ergebnisse.

Ressourcenplanung, auch mittels geeigneter Software und deren Visualisierung setzen sie sinnvoll ein.

Durch eine zielgerichtete Lenkung aller Tätigkeiten, die im Rahmen eines Projektes zur rechtzeitigen Fertigstellung unter den gegebenen Rahmenbedingungen führen, steuern die Schülerinnen und Schüler Projekte. Mit Methoden des Controllings und des Projektmarketings stellen sie den Erfolg des Projekts sicher.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine projektbegleitende Dokumentation als Grundlage einer Evaluation.

Inhalte

Struktur- und Abfolgeplanung

Handlungsregulation

Ressourcen- und Kapazitätsplanung

Teamorganisation

Personalführung und Motivation

2. Schuljahr**PRAKTISCHE GALVANOTECHNIK II****120 Std.****Lerngebiet 3****40 Std.****Planen und Durchführen von Versuchen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren Untersuchungen anhand von praxisnahen Fragestellungen.

Sie informieren sich über die Problemstellung, grenzen den Untersuchungsbereich ein und formulieren ein Versuchsziel.

Die Schülerinnen und Schüler planen die durchzuführenden Analysen und organisieren die dazu notwendigen Materialien und Hilfsmittel.

Sie arbeiten das Versuchsprogramm ab und dokumentieren ihre Ergebnisse in einem Bericht.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Resultate in Bezug zur Fragestellung und ziehen in Betracht, ob weiterführende Untersuchungen angestellt werden sollten.

Inhalte

Variation des Additivpakets von Elektrolyten

Variation von Abscheidungsparametern

2. Schuljahr**PRAKTISCHE GALVANOTECHNIK II****120 Std.****Lerngebiet 4****40 Std.****Parameter der Teilereinigung variieren und beurteilen****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler entfernen störende Verunreinigungen von den zu beschichtenden Oberflächen und bewerten den Reinigungsvorgang.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Art des Grundwerkstoffes und erfassen die Verunreinigung auf dessen Oberfläche.

Sie erstellen ein Reinigungskonzept und definieren die zu variierenden Reinigungsparameter. Sie legen eine Bewertungsmöglichkeit zur Überprüfung der Teilesauberkeit fest.

Die Schülerinnen und Schüler reinigen die Bauteile bei unterschiedlichen Reinigungsbedingungen gemäß ihrem Konzept und erfassen die Reinheit der Oberfläche.

Sie bewerten die Sauberkeit der Oberflächen und wägen ab, welche Reinigungsvariante zielführend ist.

Die Schülerinnen und Schüler durchdenken weitere Optimierungsmöglichkeiten.

Inhalte

Entfettung

Sinner'scher Kreis

Beizen von Oberflächen

Bewertung der Teilesauberkeit

2. Schuljahr**PRAKTISCHE GALVANOTECHNIK II****120 Std.****Lerngebiet 5****40 Std.****Abwasserbehandlung durchführen****Kompetenzerwartungen****Die Schülerinnen und Schüler entfernen Verunreinigungen aus industriellem Abwasser auf Basis gesetzlicher Grundlagen.**

Sie informieren sich über die Zusammensetzung des zu reinigenden Abwassers aus einem galvanischen Betrieb und die gesetzlichen Grenzwerte für die jeweiligen Inhaltsstoffe.

Sie planen den Ablauf der Abwasserbehandlung und organisieren notwendige Chemikalien sowie Hilfsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler führen die jeweiligen Behandlungsschritte aus und erfassen die Restkonzentrationen der Inhaltsstoffe.

Sie gleichen die Messwerte mit den zulässigen Grenzwerten ab und bewerten den Reinigungserfolg.

Die Schülerinnen und Schüler ziehen alternative Behandlungsmethoden in Betracht hinterfragen ihr Behandlungskonzept.

Inhalte

Abwasserverordnung

Cyanidentgiftung

Chrom-VI-Eliminierung

Metallionenfällung

Sedimentation

Schlammwässerung

2. Schuljahr**PROJEKTARBEIT****120 Std.****Lerngebiet****120 Std.****Ein Projekt realisieren****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten ein der späteren betrieblichen Realität entsprechendes Projekt.

Sie setzen hier handlungsorientiert die Grundlagen des Projektmanagements um. Dabei erfahren und üben sie das methodische Planen, Durchführen, Präsentieren und Evaluieren eines komplexen Projektes.

Die Schüler und Schülerinnen realisieren neben der erworbenen Fachkompetenz mit Hilfe von Sozial- und Personalkompetenz ein Projekt. Dabei zeigen sie sowohl ein ausgeprägtes Teamverhalten als auch Führungsqualitäten. Die Projektarbeit ist fächerübergreifend, gegebenenfalls fachbereichsübergreifend zu realisieren. Wünschenswert ist die Einbindung von Betrieben vor Ort.

Die Schüler und Schülerinnen führen in der Regel im Team eine komplexe Projektarbeit durch. Die Lehrkraft tritt hierbei als Berater und Moderator auf.

Inhalte

2. Schuljahr**BERUFS- UND ARBEITSPÄDAGOGIK****80 Std.****Lerngebiet 1****40 Std.****Einrichten eines Ausbildungsplatzes****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Einführung eines Ausbildungsplatzes und schließen einen Ausbildungsvertrag ab.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit politischen Rahmenbedingungen sowie den aktuellen Gesetzen und Verordnungen auseinander und treffen unter wirtschaftlichen, rechtlichen und pädagogischen Aspekten Entscheidungen zur Einrichtung von Ausbildungsplätzen. Dabei berücksichtigen sie die Anforderungen der Ausbildungspartner im dualen System.

Sie erstellen einen betrieblichen Ausbildungsplan und integrieren die Ausbildung in den betrieblichen Ablauf.

Die Schülerinnen und Schüler planen das Einstellverfahren für Auszubildende, führen es durch und schließen den Ausbildungsvertrag ab.

Sie überprüfen die Durchführung aller organisatorischen Maßnahmen für die Auszubildenden.

Inhalte

Ausbildungsordnung

Grundgesetz

Gesetze zum Schutz besonderer Personengruppen

Berufsbildungsgesetz und Handwerksordnung

Tarifvertragsrecht

Betriebsverfassungsrecht

Ausbildereignungsverordnung

2. Schuljahr**BERUFS- UND ARBEITSPÄDAGOGIK****80 Std.****Lerngebiet 2****40 Std.****Durchführen der Ausbildung****Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler unterweisen und betreuen eine/n Auszubildende/n während der Ausbildungszeit im dualen System.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über didaktische Prinzipien und Ausbildungsmethoden bei der Organisation des Lernens am Arbeitsplatz. Sie beachten die jeweilige Lebenssituation und den Entwicklungsstand des Auszubildenden als Lernvoraussetzung in der betrieblichen Ausbildung.

Die Schülerinnen und Schüler planen Maßnahmen zur Motivation sowie zur Vermittlung von Lern- und Arbeitstechniken und fördern die individuellen Leistungsstärken des Auszubildenden unter Berücksichtigung von Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten.

Sie bereiten ihren Auszubildenden auf die Prüfung vor, beenden die Ausbildung und eröffnen weitere berufliche Perspektiven.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Maßnahmen nach Beendigung der Ausbildung auf Effektivität.

Inhalte

Medien

Lernarrangements

Ausbildungserfolgskontrollen

Innerbetriebliche Beurteilungssysteme

Ausbildungsnachweis

Ausbildungszeugnis

Ausbildungsbegleitende Hilfen

Zeugnis der Berufsschule

ANHANG

MITGLIEDER DER LEHRPLANKOMMISSION

Manfred Hoos

Fachschule für Galvanotechnik Nürnberg
gemeinnützige Gesellschaft TÜV Rheinland
Bildungswerk mbH

Markus Schütz

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München