

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen Produktionsfachkraft Chemie

**Unterrichtsfächer: Chemische Technologie
Verfahrenstechnik
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Anlagentechnik**

Jahrgangsstufen 10 bis 11

Juni 2005

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 23.05.2005 durch MD (Nr. VII.6-5S9414P13-1-7.50453) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2005/2006.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089 6242970, Telefax 089 6518910

E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

| EINFÜHRUNG | SEITE |
|--|--------------|
| 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule | 1 |
| 2 Ordnungsmittel und Studentafeln | 2 |
| 3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen | 4 |
| 4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien | 5 |
| 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder | 5 |
| 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen | 6 |
| | |
| LEHRPLANRICHTLINIEN | |
| | |
| <u>Jahrgangsstufe 10</u> | |
| Chemische Technologie | 7 |
| Verfahrenstechnik | 8 |
| Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik | 9 |
| Anlagentechnik | 10 |
| | |
| <u>Jahrgangsstufe 11</u> | |
| Verfahrenstechnik | 11 |
| Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik | 13 |
| Anlagentechnik | 14 |
| | |
| ANHANG: | |
| | |
| Mitglieder der Lehrplankommission | 15 |
| Verordnung über die Berufsausbildung | |

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

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

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und der Gesellschaft gerecht zu werden;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit eingehen, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Produktionsfachkraft Chemie – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. März 2005 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zur Produktionsfachkraft Chemie vom 23. März 2005 (BGBl. I, Nr. 19, S. 906 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Produktionsfachkraft Chemie ist dem Berufsfeld Chemie, Physik und Biologie, Schwerpunkt: Produktionstechnik, zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 2 Jahre.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Studentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Studentafeln zugrunde:

| Einzeltagunterricht | 1,5 Tage | 1 Tag |
|---|-----------------|-----------------|
| <u>Fächer</u> | <u>Jgst. 10</u> | <u>Jgst. 11</u> |
| Religionslehre | 1 | 1 |
| Deutsch | 1 | 1 |
| Politik und Gesellschaft | <u>1</u> | <u>1</u> |
| | 3 | 3 |
| Chemische Technologie | 3 | - |
| Verfahrenstechnik | 2 | 3 |
| Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik | 2 | 1,5 |
| Anlagentechnik | 2 | 1,5 |
| Englisch | <u>1</u> | <u>-</u> |
| | 10 | 6 |
| Zusammen | 13 | 9 |

| Blockunterricht | 13 Block- | 10 Block- |
|---|------------------|------------------|
| | wochen | wochen |
| <u>Fächer</u> | <u>Jgst. 10</u> | <u>Jgst. 11</u> |
| Religionslehre | 3 | 3 |
| Deutsch | 3 | 3 |
| Politik und Gesellschaft | 3 | 3 |
| Sport | <u>2</u> | <u>2</u> |
| | 11 | 11 |
| Chemische Technologie | 8 | - |
| Verfahrenstechnik | 6 | 12 |
| Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik | 6 | 8 |
| Anlagentechnik | 6 | 8 |
| Englisch | <u>2</u> | <u>-</u> |
| | 28 | 28 |
| Zusammen | 39 | 39 |

Wahlunterricht²

² gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen;
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte;
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen;
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis immer wieder deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien 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 der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Chemische Technologie

Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen 120 Std.

Verfahrenstechnik

Stoffsysteme trennen und reinigen 80 Std.

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen 80 Std.

Anlagentechnik

In der Produktionsanlage Arbeitsmittel bedienen und in Stand halten 80 Std.

Jahrgangsstufe 11

Verfahrenstechnik

Stoffgemische mechanisch trennen 40 Std.

Stoffsysteme thermisch aufarbeiten 80 Std.

120 Std.

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Prozesse kontrollieren und dokumentieren 80 Std.

Anlagentechnik

Stoffe lagern und transportieren 80 Std.

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Die Unterrichtsfächer/Lernfelder können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. In allen Fällen ist eine besonders exakte Abstimmung zwischen den Kolleginnen und Kollegen im Lehrerteam erforderlich.

Aufgrund der hohen Innovationsgeschwindigkeit in der chemischen Produktionstechnik, vor allem in der betrieblichen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie der Automatisierungstechnik, und der Notwendigkeit fortschreitender Lernortkooperation werden verstärkt Betriebspraktika für Lehrerinnen und Lehrer empfohlen. Projektbezogen sollen lernortübergreifend Betriebserkundungen und Schulungen mit Klassen durchgeführt werden.

Die Lernfelder verknüpfen die technologischen, rechnerischen und praktischen Aspekte eines Arbeitsprozesses miteinander und erweitern diese auch mit Aspekten der Persönlichkeitsbildung und gesellschaftlich relevanten Kompetenzen. Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden (z. B. projektorientierter Unterricht), sind für den Unterricht integrierte Fachräume anzustreben. SI-Einheiten, IUPAC-Regeln, Normen bzw. technische Vorschriften und besonders mess- und regeltechnische Kennzeichnungen sind durchgehend anzuwenden. Das Einbinden von RI-Fließbildern ist zu berücksichtigen.

Sachgerechte Dokumentation (z. B. Protokollführung) und Elemente der Qualitätssicherung sind Unterrichtsprinzip.

Das Üben und Vertiefen mathematischer Inhalte muss während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein.

Über den verpflichtenden Englischunterricht hinaus empfiehlt es sich, auch im fachlichen Unterricht englischsprachige Unterrichtsmittel zu verwenden.

Findet in der 10. Jahrgangsstufe ein gemeinsamer Unterricht der Ausbildungsberufe Produktionsfachkraft Chemie und Chemikant/-in statt, so sind die berufsspezifischen Belange des jeweiligen Ausbildungsberufes – soweit möglich – zu berücksichtigen.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrictwerte für Blockbeschulung. Für den Einzel-tagesunterricht sind diese Zeitrictwerte schulintern anzupassen.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fach-praktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

LEHRPLANRICHTLINIEN

CHEMISCHE TECHNOLOGIE

Jahrgangsstufe 10

| | |
|---|--------------------|
| Lernfeld | 120 Std. |
| Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen | fpL 39 Std. |
| Zielformulierung | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler planen einfache Arbeitsabläufe zum Vereinigen von Stoffen. Sie wählen Apparate aus und berücksichtigen wirtschaftliche und terminliche Vorgaben. Sie können Stoffgemische herstellen, berechnen deren Zusammensetzung und kontrollieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Reaktionsgleichungen auf und berechnen die Massen- und Volumenverhältnisse. Sie erklären den Zusammenhang zwischen den charakteristischen Eigenschaften und dem Aufbau von Stoffen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ermittelte Werte anschaulich darstellen.</p> <p>Sie fertigen Protokolle an und nutzen unterschiedliche – auch fremdsprachliche – Informationsquellen.</p> | |
| Inhalte | |
| Apparate zur Stoffvereinigung | |
| Stoffklassen | |
| Masse, Volumen, Stoffmenge, Dichte, Volumenmessgeräte, Waagen | |
| Stoffe, Stoffsysteme | |
| Chemische Reaktionen durch Elektronenaustausch | |
| Reaktionsgleichungen | |
| Atombau, Periodensystem der Elemente | |
| Chemische Bindungen | |
| Stöchiometrische Berechnungen | |
| Säuren, Basen, Salze | |
| Chemische Reaktionen durch Protonenaustausch | |
| Neutralisation, pH-Wert-Bestimmung, Neutralisationstiteration | |
| Hydrophile und hydrophobe Lösemittel | |
| Gehaltsgrößen von Mischphasen berechnen | |
| Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme | |
| Anwendung von Standardsoftware | |

VERFAHRENSTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

| | |
|--|--------------------|
| Lernfeld | 80 Std. |
| Stoffsysteme trennen und reinigen | fpL 39 Std. |
| Zielformulierung | |
| Die Schülerinnen und Schüler ordnen den Stoffgemengen entsprechend den unterschiedlichen Stoffeigenschaften Trennverfahren zu und legen die Arbeitsschritte für die Stoffgemischtrennung fest. | |
| Sie können Energieträger rationell einsetzen und wenden die Vorschriften, Bestimmungen und Regeln der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes an. | |
| Inhalte | |
| Zerkleinern und Klassieren von Feststoffen | |
| Prinzipien mechanischer Trennverfahren | |
| Temperatur, Wärme | |
| Aggregatzustände und ihre Übergänge | |
| Heizen, Kühlen, Energieumwandlung | |
| Energieeinsatz | |
| Umgang mit Gasen | |
| Prinzipien thermischer Trennverfahren | |
| Prinzipien physikalisch-chemischer Trennverfahren | |
| Gefahrstoffe | |
| Umgang, Informationsbeschaffung, Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung | |
| Belastung von Luft, Wasser und Boden | |
| Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme | |
| Anwendung von Standardsoftware | |

MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

| | |
|--|--------------------|
| Lernfeld | 80 Std. |
| Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen | fpL 26 Std. |
| Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler wählen verfahrensspezifische Prozessdaten aus und können diese mit Messeinrichtungen erfassen. Bei deren Auswahl und Einsatz berücksichtigen sie die Wirkungen des elektrischen Stromes und die betrieblichen Gegebenheiten. | |
| Inhalte Messwerterfassung Messprinzipien und Messgeräte zur Erfassung physikalischer Stoffgrößen Elektrische Leitungsarten und deren Installation Elektrische Größen Gleich- und Wechselstrom Schutzmaßnahmen gegen Gefährdung durch elektrischen Strom | |

ANLAGENTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

| | |
|---|--------------------|
| Lernfeld | 80 Std. |
| In der Produktionsanlage Arbeitsmittel bedienen und in Stand halten | fpL 26 Std. |
| Zielformulierung | |
| Die Schülerinnen und Schüler kennen die Stoff- und Energieströme in der Produktionsanlage und zeigen ihre Bedeutung für den Produktionsprozess auf. | |
| Sie können Fördersysteme bedienen, in Stand halten und im Hinblick auf den Einsatz auswählen. | |
| Sie können Maßnahmen zum Schutz vor Leckagen, Verschleiß und Korrosion ergreifen. | |
| Sie suchen für den jeweiligen Einsatz Werkstoffe aus und können diese bearbeiten. | |
| Die Schülerinnen und Schüler können in bestimmtem Umfang Reparaturen unter Beachtung der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen durchführen, für einfache Konstruktionen mögliche Bearbeitungsverfahren auswählen und diese durch die Bearbeitung von Halbzeugen herstellen oder in Auftrag geben. | |
| Sie können Anlagenteile mit Rohrleitungsteilen und Verbindungselementen zusammenschalten, austauschen, abdichten und mit Absperrorganen ausrüsten. | |
| Inhalte | |
| Grund-, Verfahrens- und RI-Fließbilder | |
| Gefahrstoffsymbole, sicherheitstechnische Kenngrößen | |
| Rohrleitungen, Armaturen, Dichtungen, Rohr- und Schlauchverbindungen, Kompensatoren | |
| Kennzeichnung von Rohren und Armaturen | |
| Fördereinrichtungen, Lagereinrichtungen | |
| Massen- und Volumenstromberechnung | |
| Chemische, physikalische, technologische Werkstoffeigenschaften | |
| Bearbeiten und Fügen von Werkstoffen | |
| Beschichtungen und Reparatur von Beschichtungen | |
| Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung | |

VERFAHRENSTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

| | |
|---|--------------------|
| Lernfeld | 40 Std. |
| Stoffgemische mechanisch trennen | fpL 20 Std. |
| Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler wählen für die Trennung von Stoffgemischen Verfahren und Apparate aus. Sie beachten dabei die verfahrenstechnischen Grundlagen unter Berücksichtigung der betrieblichen Erfordernisse. Sie können unter Beachtung der Bestimmungen der Arbeits- und Prozesssicherheit des Gesundheits- und Umweltschutzes mit den Gemischen umgehen. Sie erkennen Abweichungen im Trennprozess und können bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten. | |
| Inhalte Prinzipien der Verfahren zur Feststofftrennung: Sortieren, Klassieren Verfahren und Apparate zur Trennung disperser Systeme: Sedimentieren, Filtrieren, Zentrifugieren | |

VERFAHRENSTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

| | |
|---|--------------------|
| Lernfeld | 80 Std. |
| Stoffsysteme thermisch aufbereiten | fpL 30 Std. |
| Zielformulierung | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können Stoffgemische durch Destillation trennen. Sie informieren sich über Eigenschaften der zu trennenden Stoffe sowie die Funktion und Besonderheiten von Anlagenteilen zur Destillation.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Feststoffe durch Umkristallisation reinigen und das Produkt trocknen. Sie informieren sich über Eigenschaften der zu reinigenden Feststoffe sowie die Funktion und Besonderheiten von Anlagenteilen zur Umkristallisation und Trocknung.</p> <p>Sie berücksichtigen bei der Durchführung von Reinigungsverfahren die Regeln der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und ökonomische Aspekte. Sie führen Inprozesskontrollen durch und dokumentieren deren Ergebnisse. Bei auftretenden Störungen leiten sie Maßnahmen zu deren Beseitigung ein. Sie überprüfen die Qualität von Produkten anhand vorgegebener Parameter.</p> | |
| Inhalte | |
| Gleichstromdestillation | |
| Binäre Stoffgemische | |
| Energieträger | |
| Siedetemperatur | |
| Gesundheitsschädliche, explosive Eigenschaften von Reinstoffen und Stoffgemischen | |
| Anlagenteile zur Destillation | |
| Einrichtungen zur Wärmeübertragung | |
| Anlage zur Umkristallisation | |
| Löslichkeit von Feststoffen | |
| Adsorptionsmittel | |
| Feststoffrockner | |
| Reinheitsbestimmung | |
| Gehaltsangaben von Stoffgemischen, Berechnung des Massenanteils | |

MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

| | |
|---|--------------------|
| Lernfeld | 80 Std. |
| Prozesse kontrollieren und dokumentieren | fpL 20 Std. |
| Zielformulierung | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler messen physikalische Größen, wählen Messgeräte aus und können diese unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit bedienen. Sie kontrollieren die Messeinrichtungen und dokumentieren die ermittelten Messdaten. Sie beurteilen die Daten hinsichtlich der Prozessführung, der Qualitätssicherung sowie des Umweltschutzes und leiten gegebenenfalls vorgesehene Maßnahmen ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen unterschiedliche Kontrollsysteme bei der Prozessführung. Sie ordnen den Elementen eines Regelkreises Funktionen zu.</p> | |
| Inhalte | |
| Messgeräte (Temperatur, Druck, Menge, Volumenstrom und Füllstand) | |
| Protokollführung, Tabellen, Diagramme | |
| Aufbau und Darstellung eines Regelkreises | |
| Sicherheitsstellung von Stellgeräten | |
| EMSR-Kennbuchstaben | |

ANLAGENTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

| | |
|--|--------------------|
| Lernfeld | 80 Std. |
| Stoffe lagern und transportieren | fpL 10 Std. |
| Zielformulierung | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können feste, flüssige und gasförmige Stoffe und Gebinde sachgerecht lagern und transportieren. Sie kennen den Zusammenhang zwischen sachgemäßer Lagerung und der Qualität der Stoffe. Sie wählen Lager und Fördermittel unter Berücksichtigung der möglichen Gefahren sowie der betrieblichen und gesetzlichen Lager- und Transportvorschriften aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können die verschiedenen Stoffe in Lagerbehälter sowie in geeignete Transportbehälter abfüllen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen im Rahmen der Qualitätssicherung Proben, führen Kontrollen durch und dokumentieren die Ergebnisse.</p> <p>Sie erfassen unter Anwendung betriebsüblicher Dokumentationssysteme die Lagerbestände. Sie wirken bei der Koordinierung von Zu- und Abgängen im Lagerbestand mit. Bei allen Tätigkeiten beachten sie die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, sowie ökologische und ökonomische Aspekte.</p> | |
| Inhalte | |
| Lagerarten und Fördereinrichtungen für Stoffe und Gebinde | |
| Reinigung von Lager- und Fördereinrichtungen | |
| Gesundheitsschädliche, brandfördernde, explosive, korrosive Eigenschaften | |
| Explosionsbereiche, Explosionsschutz | |
| Kennzeichnung von Behältern und Rohrleitungen | |
| Kennzeichnung gefährlicher Stoffe | |
| Flächen- und Volumenberechnung | |
| Massenberechnung, Dichte, Schüttdichte | |
| Einrichtungen zur Probenahme | |
| Eingangs- und Ausgangskontrolle, Sichtkontrolle | |

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Martin Abt

Staatl. BS, Lauf a. d. Pegnitz

Günter Schulze

Staatl. BS, Lauf a. d. Pegnitz

Michael Pöhringer

Eckart GmbH & Co. KG, Velden (benannt von der IHK)

Robert Resch

ISB, München