

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Aufbereitungsmechaniker/Aufbereitungsmechanikerin (Beschuß der Kultusministerkonferenz vom 29. April 1992)

Allgemeine Vorbemerkungen

Berufsschulen vermitteln dem Schüler allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte für die Berufsausbildung, die Berufsausübung und im Hinblick auf die berufliche Weiterbildung. Soweit eine berufsfeldbreite Grundbildung in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird, wird auch die fachpraktische Ausbildung vermittelt.

Allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte zielen auf die Bildung und Erziehung für berufliche und außerberufliche Situationen.

Entsprechend diesen Zielvorstellungen sollen die Schüler

- eine fundierte Berufsausbildung erhalten, auf deren Grundlage sie befähigt sind, sich auf veränderte Anforderungen einzustellen und neue Aufgaben zu übernehmen. Damit werden auch ihr Entscheidungs- und Handlungsspielraum und ihre Möglichkeit zur freien Wahl des Arbeitsplatzes erweitert,
- unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Erfahrungen Kenntnisse und Einsichten in die Zusammenhänge ihrer Berufstätigkeit erwerben, damit sie gut vorbereitet in die Arbeitswelt eintreten,
- Fähigkeiten und Einstellungen erwerben, die ihr Urteilsvermögen und ihre Handlungsfähigkeit und -bereitschaft in beruflichen und außerberuflichen Bereichen vergrößern,
- Möglichkeiten und Grenzen der persönlichen Entwicklung durch Arbeit und Berufsausübung erkennen, damit sie mit mehr Selbstverständnis ihre Aufgaben erfüllen und ihre Befähigung zur Weiterbildung ausschöpfen,
- in der Lage sein, betriebliche, rechtliche sowie wirtschaftliche, soziale und politische Zusammenhänge zu erkennen,
- sich der Spannung zwischen den eigenen Ansprüchen und denen ihrer Mit- und Umwelt bewußt werden und bereit sein, zu einem Ausgleich beizutragen und Spannungen zu ertragen.

Der Lehrplan für den allgemeinen Unterricht wird durch die einzelnen Länder erstellt. Für den berufsbezogenen Unterricht wird der Rahmenlehrplan durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder beschlossen. Die Lernziele und Lerninhalte des Rahmenlehrplanes sind mit der entsprechenden, von den zuständigen Fachministern des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft erlassenen Ausbildungsordnung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der beschlossene Rahmenlehrplan für den beruflichen Unterricht der Berufsschule baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf. Er ist in der Regel in eine berufsfeldbreite Grundbildung und darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Dabei kann ein Rahmenlehrplan in der Fachstufe mit Ausbildungsordnungen mehrerer verwandter Ausbildungsberufe abgestimmt sein.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlußqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluß der Berufsschule vermittelt. Damit sind zugleich wesentliche Voraussetzungen für den Eintritt in berufliche Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan ist nach Ausbildungsjahren gegliedert. Er umfaßt Lerngebiete, Lernziele, Lerninhalte und Zeitrichtwerte. Dabei gilt:

Lerngebiete sind thematische Einheiten, die unter fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten gebildet werden; sie können in Abschnitte gegliedert sein.

Lernziele beschreiben das angestrebte Ergebnis (z. B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen), über das ein Schüler am Ende des Lernprozesses verfügen soll.

Lerninhalte bezeichnen die fachlichen Inhalte, durch deren unterrichtliche Behandlung die Lernziele erreicht werden sollen.

Zeitrichtwerte geben an, wie viele Unterrichtsstunden zum Erreichen der Lernziele einschließlich der Leistungsfeststellung vorgesehen sind.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewußtes Denken und Handeln wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist.

Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in einen eigenen Lehrplan um. Sie ordnen Lernziele und Lerninhalte den Fächern bzw. Kursen zu. Dabei achten sie darauf, daß die erreichte fachliche und zeitliche Gliederung des Rahmenlehrplanes erhalten bleibt; eine weitere Abstimmung hat zwischen der Berufsschule und den örtlichen Ausbildungsbetrieben unter Berücksichtigung des entsprechenden Ausbildungsrahmenplanes zu erfolgen.

Aufbereitungsmechaniker

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Aufbereitungsmechaniker/zur Aufbereitungsmechanikerin ist mit der Aufbereitungsmechaniker-Ausbildungsverordnung vom 2. April 1992 (BGBl. I S. 826) abgestimmt.

Für das Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Naturwissenschaftliche und mathematische/rechnerische Inhalte werden in den Lerngebieten in dem Maße berücksichtigt, wie sie sich aus den technologischen Zusammenhängen bzw. den Prüfungsanforderungen ergeben. Dies gilt auch für Inhalte der Arbeitsgestaltung und der technischen Kommunikation.

Der vorliegende Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Zusammenhänge zwischen technologischen Phänomenen und naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten erkennen,
- arbeitswissenschaftliche, soziale und ökonomische Prinzipien für die Arbeitsplatzgestaltung und die Fertigungs- und Betriebsprozesse kennenlernen und sie im Sinne einer Methodenkompetenz bei der Planung, Durchführung und Kontrolle anwenden,
- Unfallgefahren und -verhütungsmaßnahmen kennen und bereit sein, diese zu beachten,
- mit der Berufsausübung verbundene Umweltbelastungen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. zu ihrer Verminderung beschreiben,
- Grundsätze und Maßnahmen des rationellen Einsatzes der bei der Arbeit verwendeten Energie beschreiben,
- ausgewählte Metalle, Legierungen, Kunststoffe und Betriebsmittel bezüglich ihrer Eigenschaften und deren Veränderbarkeit beschreiben sowie nach dem Verwendungszweck unter Beachtung einschlägiger Normen beurteilen,
- ausgewählte Prüfgeräte und -verfahren beschreiben, sie aufgabengerecht auswählen und anwenden sowie Folgerungen unter Berücksichtigung von Fehlerquellen ziehen,
- qualitätsbezogene Anforderungen an das Produkt kennen und Maßnahmen zur Qualitätssicherung anwenden,
- bestimmte Prozesse der Aufbereitungs- und Verfahrenstechnik unter Beachtung normenabhängiger und prozeßoptimierender Gesichtspunkte darstellen und dabei Eigenschaften und Funktionen von Werkstoffen, Bauteilen und Betriebsanlagen berücksichtigen,
- Aufbau, Funktion, Aufgaben und Verwendung sowie Wartung und Inspektion von Geräten und Maschinen erklären und Entscheidungsmerkmale für deren Einsatz bzw. die Vorgehensweise bei der Fehlersuche und Störungsbehebung angeben,
- grundlegende Elemente, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik, Informationstechnik sowie Steuerungs- und Regelungstechnik beschreiben und berufsspezifisch anwenden,
- berufstypische Zeichnungen, Skizzen, Diagramme, Tabellen, Texte, Normen, digitale/analogue Informationen, Symbole lesen, verwenden und ggf. erstellen,
- funktionale Zusammenhänge in der Technik mathematisch beschreiben.

Hinweis:

Der vorliegende Rahmenlehrplan stimmt mit dem Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker/zur Verfahrensmechanikerin in der Steine- und Erdenindustrie im 1. Schuljahr in allen Lerngebieten sowie im 2. und 3. Schuljahr in den Lerngebieten Maschinen- und Gerätetechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik und Technische Kommunikation überein.

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

| Lerngebiete | Jahresstunden | |
|--|---------------------------|-----|
| | 1. Schul-/Ausbildungsjahr | |
| 1.1 Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik | 40 | |
| 1.2. Fertigungs- und Prüftechnik | 80 | |
| 1.3. Werkstofftechnik | 40 | |
| 1.4. Maschinen- und Gerätetechnik | 20 | |
| 1.5. Informations- und Steuerungstechnik | 40 | |
| 1.6. Technische Kommunikation | 60 | |
| | Insgesamt | 280 |

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

| Lerngebiete | Jahresstunden | |
|--|------------------------------|-----|
| | Schul-/Ausbildungsjahr 2. | 3. |
| 2.1/3.1 Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik | 120 | 100 |
| 2.2/3.2 Maschinen- und Gerätetechnik | 40 | 80 |
| 2.3/3.3 Steuerungs- und Regelungstechnik | 80 | 60 |
| 2.4/3.4 Technische Kommunikation | 40 | 40 |
| | Insgesamt | 280 |
| | | 280 |

Aufbereitungsmechaniker

Lernziele

Lerninhalte

1. Schul-/Ausbildungsjahr

1.1 Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik – 40 Stunden

Bedeutung des Rohstoffes für die Volkswirtschaft beschreiben

Vorkommen, Produktion
Wertschöpfung von Rohstoffen
Rohstoffsicherung, Energiesicherung

Zusammenhänge erdgeschichtlicher und geologischer Vorgänge beschreiben

Entstehung der Erde
Geologische Formationen
Kreislauf der Gesteine

Lagerstätten nach ausgewählten Gesichtspunkten beschreiben

Entstehung der Lagerstätte, z. B. Magmatismus, Sedimentation, Metarmorphose
Lagerstättenformen, z. B. Lager, Flöz, Gang, Stock, Tasche
Lagerung, z. B. Mächtigkeit, Einfallen, Streichen
Chemische Zusammensetzung der Rohstoffe
Aufschluß, Abbau, Aufbereitung, Verarbeitung
Tagebau

Weg des Rohstoffes beschreiben
Abbauverfahren erläutern

Untertagebau
Zerkleinerung, Klassierung, Sortierung, Entwässerung
Weiterverarbeitung zu Endprodukten
Endprodukte, Verwendung

Bearbeitung des gewonnenen Rohstoffes bis zum Endprodukt erläutern

Aspekte, z. B. Kosten, Emissionen, Landschaftsgestaltung, Entsorgung, Recycling, rationelle Energieverwendung, Ergonomie, Gesundheitsgefährdung, Gefahrstoffe
Längen, Querschnitte, Volumen, Dichten, Massen, Temperaturen

Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte bei der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen beschreiben
Anwendungsbezogene Berechnungen durchführen

1.2 Fertigungs- und Prüftechnik – 80 Stunden

Grundlagen der Prüftechnik erläutern

Prüfen: Messen, Lehren
Größen, Größengleichungen
Einheiten, Teile und Vielfache von Einheiten
Rechnen mit Größen
Formeln und Formelzeichen
Maßsysteme
Maßtoleranzen, z. B. Allgemeintoleranzen von Längen und Winkeln

Verfahren und Geräte der Prüftechnik erklären und auswählen

Berechnung zu Prüfmaßen
Direkte und indirekte Maßverkörperungen:
Strichmaße, Winkelmaße
Anzeigende Meßgeräte:
Meßschieber, Meßschraube, Meßuhr, Winkelmesser
Prüfen mit Lehren: Formlehren, Maßlehren, Winkellehren
Prüfen der Oberflächenbeschaffenheit
Auswahlkriterien, z. B. Maßtoleranz, Meßgenauigkeit, Meßbereich, Einsatzbedingungen, Güteklasse

Prüffehler beschreiben und Maßnahmen zur Begrenzung begründen

Zufällige Fehler
Systematische Fehler
Manuelle Verfahren
Maschinelle Verfahren, z. B. Bohren, Schneiden, Sägen
Zerteilende und spanende Wirkung des Keiles
Einfluß von Keil-, Span- und Freiwinkel auf den Span- und Zerteilvorgang

Trennverfahren an Fertigungsbeispielen unterscheiden

Kräfte und Kraftwirkungen
Darstellung und Berechnung von Kräften

Grundlegende Vorgänge und Einflüsse beim Trennen durch Zerteilen und Spanen erläutern

Druckumformen
Biegeumformen
Plastisches und elastisches Verhalten
Neutrale Faser, Biegequerschnitt, Biegeradius
Gefügeänderungen beim Kalt- und Warmumformen
Berechnung gestreckter Längen, Umfangsberechnung
Ermittlung von Blechbedarf und Verschnitt

Verfahren des Umformens an Fertigungsbeispielen erläutern

Werkstoffverhalten beim Massiv- und Blechumformen erläutern

| Lernziele | Lerninhalte |
|--|---|
| Fügeverfahren nach Aufbau und Anwendungen unterscheiden | Lösbare Verbindungen, z. B. Schraub-, Stift- und Federverbindungen Unlösbare Verbindungen, z. B. Schweißverbindungen, Klebeverbindungen, Hakenverbindungen, Vulkanisation |
| Wirkungsweise kraft-, form- und stoffschlüssiger Verfahren erklären | Gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Anpreßkraft, Reibungskraft, Reibungszahl Schubkraft Berechnung von Kraftmoment und mechanischer Arbeit am Gewinde Vorgänge an der Fügestelle stoffschlüssiger Verbindungen, z. B. Schmelzweißen, Kleben, Vulkanisieren |
| Arbeitsplanung für eine Fertigungsaufgabe durchführen | Arbeitsschritte Fertigungsverfahren Werkzeug- und Maschinenauswahl Werk- und Hilfsstoffe Spannmittel Ermittlung der Fertigungsdaten |
| Zusammenhänge zwischen einem Produkt und seiner Fertigung erläutern | Funktion(en) eines Produktes Anforderungen aus subjektiver, technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht Folgerungen für Gestaltung und Fertigung |
| 1.3 Werkstofftechnik – 40 Stunden | |
| Werkstoffe, die im Berufsfeld Verwendung finden, nach verschiedenen Merkmalen einteilen | Metalle, Nichtmetalle, Verbundwerkstoffe Eisen-, Nichteisenmetalle Leichtmetalle, Schwermetalle Kunststoffe Schneidstoffe Hilfsstoffe Beispiele für Normbezeichnungen |
| Grundlegende metallurgische Verfahren im Prinzip beschreiben | Stahlherstellung Gußeisenherstellung |
| Eigenschaften metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe ermitteln und Anwendungsmöglichkeiten ableiten | Physikalische Eigenschaften, z. B. Festigkeit, Zähigkeit, Leitfähigkeit, Härte, Elastizität, Plastizität Chemische Eigenschaften, z. B. Korrosionsbeständigkeit, Alterungsbeständigkeit, Giftigkeit Technologische Eigenschaften, z. B. Umformbarkeit, Zerspanbarkeit, Schweißbarkeit |
| Aufbau metallischer Werkstoffe erläutern | Chemische Bindung, Kristallbildung, Korn, Gefüge |
| Veränderung von Werkstoffeigenschaften beschreiben | Legieren: Einfluß der Legierungselemente auf Stähle und NE-Metalle Wärmebehandlung: Vergüten, Glühen, Härten, Anlassen Fehler bei der Wärmebehandlung |
| Einteilung metallischer Werkstoffe darstellen | Einteilung nach Herstellung, Zusammensetzung, Vorbehandlung Handelsformen |
| Vorgänge bei der Korrosion erläutern und Möglichkeiten des Korrosionsschutzes ableiten | Chemische und elektrochemische Korrosion Schutzmaßnahmen, z. B. Beschichten, zweckmäßige Werkstoffpaarung, Isolierung, Legierung, kathodischer Schutz |
| Herstellung, Einteilung und Eigenschaften von Kunststoffen beschreiben | Herstellung: Grundstoffe, Molekülbildung, Vernetzung, Struktur Einteilung: Plastomere, Duromere, Elastomere Eigenschaften, z. B. Festigkeit, Zähigkeit, Leitfähigkeit, Alterungsbeständigkeit, Umformbarkeit, Spanbarkeit, Schweißbarkeit, Klebbarkeit |

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|--|---|
| Zusammenhang zwischen Reibung, Schmierung und Verschleiß darstellen | Reibungsarten Schmiermittel: Arten, Aufgaben, Verwendung, Lagerung, Kennzeichnung, Entsorgung Verschleiß: Erscheinungsformen, Ursachen, Maßnahmen zur Verminderung, wirtschaftliche Auswirkungen |
| Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte beim Umgang mit Werkstoffen und Hilfsstoffen beachten | Aspekte, z. B. Kosten und Verfügbarkeit von Werkstoffen, Gesundheitsgefährdung, Entsorgung, Wiederverwendbarkeit |
| 1.4 Maschinen- und Gerätetechnik – 20 Stunden | |
| Systeme zur Energie-, Stoff- und Informationsumsetzung unterscheiden | Z. B. hydraulische, pneumatische, elektrische Kraftmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen Z. B. Fördermittel, Pumpen, Verdichter Anlagen zur Datenverarbeitung |
| Funktionseinheiten und Funktionen an Maschinen erläutern | Funktionseinheiten, z. B. Antriebseinheiten, Einheiten zur Energieübertragung, Arbeits-, Steuerungs- und Regelungs-, Stütz- und Trageinheiten Funktionen, z. B. Speichern, Leiten, Umformen, Wandeln, Verbinden, Aufnehmen |
| Systeme hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten und Funktionen analysieren | Systeme, z. B. Kraftfahrzeug, Bohrmaschine, Werkzeugmaschine |
| Bedeutung von Sicherheitsvorkehrungen an Maschinen und Geräten erläutern | Bedienungs-, Sicherheits- und Wartungsvorschriften Sicherheitseinrichtungen: Personenschutz, Maschinenschutz, Umweltschutz |
| 1.5 Informations- und Steuerungstechnik – 40 Stunden | |
| Aufbau und Informationsverarbeitung eines Computersystems beschreiben | Hardware Software |
| Computer und Peripheriegeräte nach Anweisung handhaben | Betriebssystem, Programm Dateneingabe Datenausgabe Datenspeicher |
| Für ein technisches Problem die computerbezogene Aufgabenstellung formulieren | Steuerung, z. B. Füllstand, Fördermittel, Sicherheitseinrichtung Verbale Formulierung Algorithmus zur Problemlösung Darstellung von Programmstrukturen, z. B. Programmablaufplan, Struktogramm |
| Einfache Programme nach Algorithmus erstellen, in den Computer eingeben, testen und dokumentieren | Programmierung in einer Programmiersprache Programmeingabe Fehleranalyse, Fehlerkorrektur Programmdokumentation |
| Bedienergeführte Software zur Lösung von technischen Aufgabenstellungen anwenden | Z. B. einfache Lern-, Graphik-, Simulations- und Steuerungsprogramme |
| Mögliche Auswirkungen neuer Technologien auf Arbeits- und Lebensbereiche anhand von Beispielen darstellen | Ergonomische, soziologische und ökonomische Auswirkungen, z. B. betriebliche Organisationsstruktur, Qualifikationsanforderungen, Arbeitsbedingungen Datenschutz |
| Steuerungs- und Regelungsvorgänge an Beispielen unterscheiden | Steuerkette Regelkreis Leiteinrichtungen |
| Verschiedene Steuerungsarten beschreiben | Steuerungsarten, z. B. mechanisch, pneumatisch, hydraulisch, elektronisch |
| Funktion einer Steuerkette und ihre Bauteile beschreiben | Steuerkette, Steuerstrecke Signalformen Energieträger, Signalträger Signalglied, Steuerglied, Stellglied, Antriebsglied Signalverstärker, Signalwandler |

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|--|
| Steuerungen anhand von Schaltplänen beschreiben | Logikplan Schaltplan |
| Steuerungen in einer Gerätetechnik aufbauen und auf ihre Funktionen prüfen | Kombinatorische Steuerungen, z. B. Steuerung einer Sicherheitseinrichtung Gerätetechnik, z. B. Pneumatik, Hydraulik, Elektronik |
| 1.6 Technische Kommunikation – 60 Stunden | |
| Werkstücke zeichnen und skizzieren | Geometrische Grundkonstruktionen Teilzeichnungen mit notwendigen Ansichten und Schnitten Bemaßungen, Gewindedarstellung Maßtoleranzen, Oberflächenbeschaffenheit |
| Pläne skizzieren | Z. B. einfache Schalt-, Ablauf- und Funktionspläne |
| Technische Darstellungen auswerten | Teil-Zeichnung: Fertigungs- und Montageangaben Gesamt-Zeichnung: Form, Anordnung, Funktion von Einzelteilen, Baugruppen Montagehinweise Stückliste: Fertigungsteile, Normteile, Werkstoffe Sonderangaben Schriftfeld Pläne und Zeichnungen, z. B. Programmablaufplan, Schaltpläne, Blockschaltbilder, Strombilder, Stammbäume, Explosionszeichnungen |
| Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln | Ansichten nach DIN 6 Schrägbilder nach DIN 5 Falluntersuchungen an prismatischen und zylindrischen Grundkörpern |
| Grundlegende Funktionszusammenhänge aus technischen Darstellungen entnehmen und erläutern | Wirkungsweise, Bewegungsabläufe, technische Darstellungen, technische Symbole, Fachausdrücke, ergänzende Erläuterungen bei z. B. stoff-, energie- und informationsverarbeitenden Maschinen und Geräten |
| Technische Informationen beschaffen und anwenden | Umgang mit z. B. Handbüchern, Tabellen, Normblättern, Diagrammen, Produktbeschreibungen, Verarbeitungshinweisen, Sicherheitsvorschriften, Prüfprotokollen, Reparaturanleitungen |
| Technische Texte erstellen | Z. B. Berichte, Protokolle, Montageanleitungen, Funktionsbeschreibungen |
| Mit Hilfe technischer Vorgaben Fertigungs- und Arbeitsabläufe planen | Auswahl von Fertigungsverfahren, Maschinen, Werkzeugen, Werkstoffen |
| Funktionale Zusammenhänge darstellen und interpretieren | Tabellen, Kennlinien, Diagramme |

2. Schul-/Ausbildungsjahr

2.1 Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik – 120 Stunden

| | |
|--|--|
| Untersuchung und Bewertung von ausgesuchten Lagerstätten beschreiben | Probenahmeverfahren Bewertung: Rohstoffanalyse, Qualitätsanalyse, Lagerstättenvorrat, Wirtschaftlichkeitsbestimmung |
| Betriebstechnik und Arbeitsabläufe bei der Gewinnung und Förderung von Rohstoffen erklären | Gewinnungstechnik, z. B. Bohrlochsprengung, Schrapper, Bagger, Radlader, Naßgewinnung Untertägige Gewinnungstechniken Ladetechnik, z. B. Bagger, Radlader Fördertechnik, z. B. Stetigfördersysteme, Pendelfördersysteme, pneumatische Fördersysteme |
| Eigenschaften von Rohstoffen und ihren Einfluß auf die Aufbereitung und Weiterverarbeitung erläutern | Physikalische Eigenschaften, z. B. Härte, Dichte, Suszeptibilität, Oberflächeneigenschaften, Löslichkeit, elektrische Eigenschaften, optische Eigenschaften Chemische Eigenschaften, z. B. Oxidierbarkeit, Säurebeständigkeit |

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|---|
| <p>Grundlegende Prinzipien der mechanischen Oberflächenvergrößerung erläutern</p> <p>Funktionseinheiten der Zerkleinerung erklären, Einsatzbereiche beschreiben sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten</p> | <p>Brechen, Mahlen, Schneiden, Dispergieren Bruchvorgang, Energieaufwand</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Brecher, Mühle, Schredder, Zerstäuber Einsatzbereiche: Grob-, Mittel-, Fein-, Feinstzerkleinerung Kenngrößen, z. B. Durchsatzleistung, spez. Energieverbrauch, Zerkleinerungsgrad, Kornverteilung</p> |
| <p>Grundlegende Prinzipien der Klassierung erläutern</p> <p>Funktionseinheiten der Klassierung erklären, Einsatzbereiche beschreiben sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten</p> | <p>Klassierung nach den geometrischen Abmessungen Klassierung nach der Endfallgeschwindigkeit</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Siebmaschine, Sichter, Zyklon, Hydroklassierer Einsatzbereiche, z. B. Trockenklassierung, Naßklassierung Kenngrößen, z. B. Durchsatzleistung, Siebkennziffer, Kornverteilung, Siebgütegrad, Trennkorngröße</p> |
| <p>Grundlegende Prinzipien der Stofftrennung erläutern</p> <p>Funktionseinheiten der Sortierung erklären, Einsatzbereiche beschreiben sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten</p> | <p>Z. B. Dichtesortierung, Flotation, Magnetscheidung, elektrostatische Sortierung, Laugung, Läuterung</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Setzmaschine, Zyklon, Schwertrübescheider, Flotationszelle, Magnetscheider, Elektroscheider, Läutertrommel Einsatzbereiche, z. B. Grob-, Fein- und Feinstkornsortierung Kenngrößen, z. B. Durchsatzleistung, Dichteanalyse, Ausbringen, Trenndichte</p> |
| <p>Grundlegende Prinzipien der Feststoff-Flüssigkeitsabtrennung erläutern</p> <p>Funktionseinheiten der Entwässerung erklären, Einsatzbereiche beschreiben sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten</p> | <p>Z. B. Schwerkraft-, Fliehkraft-, Saug- und Druckkraftentwässerung, Trocknung</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Siebmaschine, Eindicker, Zentrifuge, Filter, Filterpresse, Trockner Einsatzbereiche, z. B. Grobkorn-, Feinkorn-, Feinstkornentwässerung Kenngrößen, z. B. Durchsatzleistung, Feststoffgehalt, Wassergehalt</p> |
| <p>Verfahren und Bedeutung des Mischens erläutern</p> <p>Funktionseinheiten zum Mischen erläutern, Einsatzbereiche beschreiben sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten</p> | <p>Freifallmischer, Zwangsmischer Homogenisierung des Mischgutes</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Mischlager, Mischbunker, Durchlaufmischsysteme, Chargenhomogenisierung Einsatzbereiche, z. B. Mischen von Einsatzstoffen, Zuschlagstoffen, Zwischen- und Endprodukten Kenngrößen, z. B. Durchsatzleistung, Mischungsverhältnis, Mischeffekt</p> |
| <p>Verfahren und Bedeutung des Dosierens erläutern</p> <p>Funktionseinheiten zum Dosieren erläutern, Einsatzbereiche beschreiben sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten</p> | <p>Dosierung nach Schüttvolumen, Masse Meßgenaue Aufgabe und Entnahme von Stoffen, Herstellung von Rezepturen</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Zellenradschleuse, Tellerspeiser, Dosierbandwaage, Schneckendosierer, pneumatische Dosierer Einsatzbereiche, z. B. Dosieren von Rohstoffen, Zuschlagstoffen, Endprodukten Probenahme, Verladung Kenngrößen, z. B. Dosierleistung, Meßgenauigkeit</p> |
| <p>Bedeutung und Technik des Lagerns erläutern</p> | <p>Z. B. Vergleichmäßigung von Förderströmen, prozeßtechnische Gründe Lagerung von Einsatzstoffen, Zwischenprodukten, Endprodukten Z. B. Rolloch, Bunker, Silo, Halde, Lager, Deponie, Verpackung, Stapelung, Palettierung</p> |

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|--|
| Betrieblich und funktional abgegrenzte Einheiten nach ausgewählten Gesichtspunkten untersuchen | Z. B. Gewinnungs-, Zerkleinerungs-, Klassierungs-, Sortierungs-, Trocknungs-, Wärmebehandlungs-, Entwässerungs-, Fördersysteme Gesichtspunkte, z. B. Prozeßablauf, Arbeitssicherheit, Umweltverträglichkeit, Gefahrstoffe, Entsorgung Funktionsfähigkeit, Inbetriebnahme, Verknüpfung |
| 2.2 Maschinen- und Gerätetechnik – 40 Stunden | |
| Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten | Funktionseinheiten, z. B. Maschinengestelle, Führungen, Gehäuse Funktionselemente, z. B. Lager, Achsen Kenngrößen, z. B. Masse, Kraft, Spannung, Wärmedehnung |
| Funktionseinheiten zur Energieumwandlung erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten | Funktionseinheiten, z. B. Motoren, Pumpen, Generatoren Funktionselemente, z. B. Kolben, Zylinder, Rotoren, Spulen Kenngrößen, z. B. Masse, Kraft, Drehmoment, Druck, Temperatur, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad |
| Funktionseinheiten zur Energieübertragung erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten | Funktionseinheiten, z. B. Kupplungen, Getriebe Funktionselemente, z. B. Wellen, Hebel, Zahnräder Kenngrößen, z. B. Masse, Kraft, Drehmoment, Umdrehungsfrequenz, Arbeit, Leistung, Reibungszahl, Übersetzungsverhältnis, Wirkungsgrad |
| Funktionseinheiten zum Fügen erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten | Funktionseinheiten, z. B. Schraubenverbindungen, Federverbindungen, Bolzenverbindungen, Schweißverbindungen, Klebeverbindungen Funktionselemente, z. B. Schrauben, Muttern, Keile, Federn, Bolzen, Stifte, Klammern, Haken Kenngrößen, z. B. Masse, Kraft, Drehmoment, Länge, Spannungsquerschnitt, Festigkeitsklasse, Toleranz, Reibungszahl Selbsthemmung |
| 2.3 Steuerungs- und Regelungstechnik – 80 Stunden | |
| Gleich- und Wechselstromkreis erläutern | Gleich- und Wechselstrom Polarität Periode, Periodendauer, Frequenz Scheitelwert Gleichrichtung |
| Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms erläutern und technische Anwendung des Elektromagnetismus beschreiben | Magnetfeld stromdurchflossener Leiter und Spulen Induktion, Motorprinzip, Generatorprinzip, Transformatorprinzip Z. B. Elektromotor, Generator, Transformator Z. B. Elektromagnet, Relais, Leitungsschutzschalter |
| Aufgaben und Wirkungsweise von Leitungs- und Geräteschutzeinrichtungen beschreiben Verfahren zur Messung elektrischer Größen beschreiben und anwenden | Z. B. Schmelzsicherung, Leitungsschutzschalter, Motorschutzschalter Z. B. Spannung, Strom, Widerstand, Arbeit, Leistung Z. B. analoge, digitale Meßgeräte, direkte, indirekte Messung, Leistungsmesser, kWh-Zähler, Meßwertaufnehmer Meßfehler, Kenndaten |
| Aus einer technischen Problemstellung eine steuerungsgerechte Lösung erarbeiten Funktion von Bauelementen in verschiedenen Gerätetechniken beschreiben und Anwendungsmöglichkeiten angeben | Z. B. Eingangssignale, Verknüpfungsbedingungen, Ausgangssignale Z. B. Hydraulik, Pneumatik, Elektrohydraulik, Elektropneumatik, Elektronik Sensoren, Speicher, Aktoren Eigenschaften, Datenblätter, Symbole |
| Sequentielle Steuerungen aufbauen und prüfen | Z. B. für Druck- und Zugvorrichtungen, Prüfeinrichtungen, Weg-Schritt-Diagramm, Weg-Zeit-Diagramm Logikplan Geräteschaltpläne, z. B. für Hydraulik, Pneumatik, Elektrohydraulik, Elektropneumatik Sicherheitsvorschriften |

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|--|
| Sequentielle Steuerungen mit Hilfe von Programmen realisieren | Problemanalyse Z. B. Struktogramm, Programmablaufplan Programm Software-, Hardwaretest |
| Aufgaben einer Leistungsschnittstelle beschreiben | Z. B. Energietrennung, Energiewandlung, Leistungsverstärkung |
| Fehlerquellen in einer Steuerung eingrenzen | Fehlerursachen in Sensorik, Verarbeitung oder Aktorik Prüfmethoden zur Fehlereingrenzung |
| Aufbau und Wirkungsweise eines Regelkreises erläutern | Regelstrecke, Regeleinrichtung, Stell-, Regel-, Stör-, Führungsgröße, Reglerverhalten |
| Regelung eines funktional abgegrenzten Systems exemplarisch erklären | Z. B. Druck- und Niveauregelung: Soll-, Istwertvergleich, Meßwerterfassung, -umwandlung, -verarbeitung Signalausgabe Meßort Auflösungsvermögen |
| Baugruppen in einer Pneumatik- und Hydraulikanlage unterscheiden | Antriebsteil, Steuer- oder Regelteil, Abtriebsteil |
| Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme beschreiben | DIN 57 100/VDE 0100 Teil 410, Schutz gegen gefährliche Körperströme Hilfsmaßnahmen bei Unfällen durch elektrischen Strom |
| Sicherheitstechnische Anforderungen an elektrische Anlagen erklären | Vorschriften über das Errichten und Bedienen elektrischer Anlagen, z. B. VDE-Vorschriften, VBG-Vorschriften Schutzmaßnahmen bei radiometrischen Meßeinrichtungen Not-Aus-Schaltung Maßnahmen bei Energieausfall |
| 2.4 Technische Kommunikation – 40 Stunden | |
| Schnitte, wahre Längen, wahre Flächen, Abwicklungen von Werkstücken zeichnen | Z. B. prismatische, zylindrische, kegelige und pyramidenförmige Werkstücke Projektionsverfahren, z. B. Isometrie und Dimetrie |
| Teilzeichnungen lesen und anfertigen | Notwendige Ansichten und Schnitte Darstellungsregeln Bemaßungsregeln Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Rauheit Fertigungsangaben, Werkstoffangaben Maßstäbe, Winkel, Signaturen, Symbole |
| Gruppenzeichnungen lesen und anfertigen | Baugruppen, z. B. Lagerungen, Kupplungen, Spanneinrichtungen Darstellungsregeln Passungsangaben Stücklisten |
| Schalt- und Funktionspläne lesen und anfertigen | Z. B. mechanisch, pneumatisch, hydraulisch und elektrisch gesteuerte Systeme Symbole, Sinnbilder |
| Aus Zeichnungen Informationen für Arbeits- und Verfahrensabläufe entnehmen und darstellen | Z. B. für Montage, Demontage, Reparatur, Prüfung, Einstellung von Sollwerten, Inbetriebnahme, Bedienung Z. B. Schemazeichnungen, verbale Darstellungen |

Lernziele

Lerninhalte

3. Schul-/Ausbildungsjahr

3.1 Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik – 100 Stunden

A. Fachrichtung Naturstein

Gewinnungs- und Aufbereitungssysteme für Natursteine an ausgesuchten Beispielen erklären

Verfahrenstechnische Konzeption, z. B. Gewinnungsverfahren, Naßaufbereitung, Trockenaufbereitung
Stoff-, Energie-, Informationsfluß
Verfahrensstammbaum, Mengenstrombild, Maschinenstammbaum
Verknüpfung von Funktionseinheiten
Prozeßsteuerung: Leitebenen, Konfiguration, Funktionen
Endprodukte, Verwendung

Teilsysteme der Gewinnung und Aufbereitung von Natursteinen nach ausgewählten Gesichtspunkten untersuchen

Z. B. Gewinnung, Förderung, Zerkleinerung, Klassierung, Lagerung, Versand
Gesichtspunkte, z. B. naturwissenschaftliche Grundlagen, Überwachung, Steuerung, Regelung und Dokumentation von Betriebsabläufen, Kostenoptimierung, Leistung, Teilautomation, Vollautomation, Energieeinsatz, Energiebedarf, Einsatz von Hilfsstoffen, Emissionen, Entsorgung

Bedeutung der Qualitätsmerkmale von Natursteinvorkommen und des Aufbereitungsverfahrens auf die Produktqualität erläutern

Mineralogische/chemische Zusammensetzung von Natursteinvorkommen
Anforderungen an die Rohstoffqualität, z. B. Festigkeit, Zähigkeit, Verarbeitbarkeit, Verschleißverhalten, Reinheit
Anforderungen an die Produktqualität, z. B. Kornzusammensetzung, Kornform, Festigkeit, mineralogische Zusammensetzung, Aussehen
Steuerung und Regelung von Betriebsanlagen nach Sollwerten: Einstellung, Inbetriebnahme, Überwachung, Stillsetzen bei Betriebsstörung, Bedienung, Reinigung

Probenahmeverfahren in der Naturstein-Aufbereitung erläutern

Verfahren: Manuell, mechanisch, automatisch
Einzelprobe, Sammelprobe, Durchschnittsprobe, Stichprobe, Laborprobe
Auswahl geeigneter Probenahmeverfahren
Probenahmeort, Häufigkeit, Probenahmebericht
Probenahmegeräte

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|--|
| Prüf- und Analyseverfahren in der Naturstein-Aufbereitung und ihre Bedeutung für die Qualitätssicherung erläutern | <p>Probenvorbereitung, z. B. Zerkleinern, Mischen, Teilen, Trocknen, Kennzeichnen, Aufbewahren</p> <p>Verfahren, z. B. Siebanalyse, mineralogische Analyse, Festigkeitsanalyse</p> <p>Bestimmung, z. B. von Kornzusammensetzung, Dichte, Schüttgewicht, Feuchte, Kornverteilung, Kornform, Sieblinie</p> <p>Analysenprobe, Analysegeräte</p> <p>Auswertung, Maßnahmen, Dokumentation</p> <p>Qualitätsüberwachung, Qualitätssteuerung von Gewinnungs- und Aufbereitungsprozeß, Endprodukt, Versand</p> |
| Lagerung und Versand der Endprodukte erläutern | <p>Z. B. interne Logistik, Lagerarten, Wägesysteme, Bestandskontrolle, Kennzeichnung, Verladung, Versandarten, Verwendung am Bestimmungsort</p> |
| Berufsbezogene Gesundheitsgefahren und Schutzmaßnahmen erklären | <p>Gefahren, z. B. Staub, Lärm, Gase, Vibrationen, Strahlung, Gefahrstoffe</p> <p>Schutzmittel, Ergonomie, Arbeitsschutzvorschriften</p> |
| Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte bei der Gewinnung und Aufbereitung von Natursteinen beschreiben | <p>Aspekte, z. B. Kosten, Produktivität, Rohstoffsicherung, rationelle Energieverwendung, Rekultivierung, Wasserkreislauf, Entsorgung, Gesundheitsgefährdung, Gefahrstoffe</p> |
| C. Fachrichtung Sand und Kies | |
| Gewinnungs- und Aufbereitungssysteme für Sand und Kies an ausgesuchten Beispielen erklären | <p>Verfahrenstechnische Konzeption, z. B. Gewinnungsverfahren, Naßaufbereitung, Trockenaufbereitung</p> <p>Stoff-, Energie-, Informationsfluß</p> <p>Verfahrensstammbaum, Mengenstrombild, Maschinenstammbaum</p> <p>Verknüpfung von Funktionseinheiten</p> <p>Prozeßsteuerung: Leitebenen, Konfiguration, Funktionen</p> <p>Endprodukte, Verwendung</p> |
| Teilsysteme der Gewinnung und Aufbereitung von Sand und Kies nach ausgewählten Gesichtspunkten untersuchen | <p>Z. B. Gewinnung, Förderung, Klassierung, Reinigung, Sortierung, Entwässerung, Lagerung, Verladung</p> <p>Gesichtspunkte, z. B. naturwissenschaftliche Grundlagen, Überwachung, Steuerung, Regelung und Dokumentation von Betriebsabläufen, Kostenoptimierung, Leistung, Teilautomation, Vollautomation, Energieeinsatz, Energiebedarf, Wasserwirtschaft, Einsatz von Hilfsstoffen, Emissionen, Entsorgung</p> |
| Bedeutung der Qualitätsmerkmale von Sand- und Kies-Lagerstätten und des Aufbereitungsverfahrens auf die Produktqualität erläutern | <p>Mineralogische/chemische Zusammensetzung von Sand- und Kies-Lagerstätten</p> <p>Anforderungen an die Rohstoffqualität, z. B. Kornzusammensetzung, Festigkeit, SiO₂-Gehalt, sonstige Bestandteile</p> <p>Anforderungen an die Produktqualität, z. B. Kornzusammensetzung, Kornform, Kornfestigkeit, Sieblinie, schädliche Bestandteile, Frostbeständigkeit</p> <p>Steuerung und Regelung von Betriebsanlagen nach Sollwerten: Einstellung, Inbetriebnahme, Überwachung, Stillsetzen bei Betriebsstörung, Bedienung, Reinigung</p> |
| Probenahmeverfahren in der Sand- und Kies-Aufbereitung erläutern | <p>Verfahren: Manuell, mechanisch, automatisch</p> <p>Einzelprobe, Sammelprobe, Durchschnittsprobe, Stichprobe, Laborprobe</p> <p>Auswahl geeigneter Probenahmeverfahren</p> <p>Probenahme aus Schüttgütern und Flüssigkeiten</p> <p>Probenahmeort, Häufigkeit, Probenahmebericht</p> <p>Probenahmegeräte</p> |

| Lernziele | Lerninhalte |
|--|--|
| Prüf- und Analyseverfahren in der Sand- und Kies-Aufbereitung und ihre Bedeutung für die Qualitätssicherung erläutern | Probevorbereitung, z. B. Zerkleinern, Mischen, Teilen, Trocknen, Kennzeichnen, Aufbewahren Verfahren, z. B. Siebanalyse, Sedimentanalyse, Schlämmanalyse, Bestimmung z. B. von Kornzusammensetzung, Kornform, Sieblinie, Frostbeständigkeit, Kornrohddichte, Schüttgewicht, schädliche und abschlammbare Bestandteile Analysenprobe, Analysegeräte Auswertung, Maßnahmen, Dokumentation Qualitätsüberwachung, Qualitätssteuerung von Gewinnungs- und Aufbereitungsprozeß, Endprodukt, Versand |
| Lagerung und Versand der Endprodukte erläutern | Z. B. interne Logistik, Lagerarten, Wägesysteme, Bestandskontrolle, Kennzeichnung, Verladung, Versandarten, Verwendung am Bestimmungsort |
| Berufsbezogene Gesundheitsgefahren und Schutzmaßnahmen erklären | Gefahren, z. B. Staub, Lärm, Gase, Vibrationen, Strahlung, Gefahrstoffe Schutzmittel, Ergonomie, Arbeitsschutzvorschriften |
| Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte bei der Gewinnung und Aufbereitung von Sand und Kies beschreiben | Aspekte, z. B. Kosten, Produktivität, Rohstoffsicherung, rationelle Energieverwendung, Rekultivierung, Wasserkreislauf, Entsorgung, Gesundheitsgefährdung, Gefahrstoffe |
| B. Fachrichtung feuerfeste und keramische Rohstoffe | |
| Aufbereitungssysteme für keramische Rohstoffe an ausgesuchten Beispielen erklären | Verfahrenstechnische Konzeption, z. B. Naßaufbereitung, Trockenaufbereitung Stoff-, Energie- und Informationsfluß Verfahrensstammbaum, Mengenstrombild, Maschinenstammbaum Verknüpfung von Funktionseinheiten Prozeßsteuerung: Leitebenen, Konfiguration, Funktionen Endprodukte, Zwischenprodukte, Verwendung |
| Teilsysteme der Aufbereitung keramischer Rohstoffe nach ausgewählten Gesichtspunkten untersuchen | Z. B. Rohstoffgewinnung, Rohstofflagerung, thermische Vorbehandlung, Zerkleinerung, Mahltrocknung, Klassierung, Reinigung, Dosierung und Mischung, Entwässerung, Lagerung, Versand Gesichtspunkte, z. B. naturwissenschaftliche Grundlagen, Rezepturen: Zusammensetzung, Eigenschaften, Varianten, Berechnung von Mischungen Überwachung, Steuerung, Regelung und Dokumentation von Betriebsabläufen, Kostenoptimierung, Leistung, Teilautomation, Vollautomation, Energieeinsatz, Energiebedarf, Leistung, Wärmeerzeugung, Wärmerückgewinnung, Speisewasseraufbereitung, Einsatz von Hilfsstoffen, Emissionen, Entsorgung |
| Bedeutung der Qualitätsmerkmale von keramischen Rohstoffen und des Aufbereitungsverfahrens auf die Produktqualität erläutern | Mineralogische/chemische Zusammensetzung der Rohstoffvorkommen, z. B. Ton, Kaolin, Quarz, Bauxit Anforderungen an die Rohstoffqualität, z. B. SiO ₂ -, Al ₂ O ₃ -Gehalt, Kornverteilung, Kornform, Reinheit, Rohdichte, Reindichte, Wassergehalt Anforderungen an die Produktqualität, z. B. Rohdichte, Wasseraufnahme, Plastizität, chemische Zusammensetzung, spez. Oberfläche, Kornverteilung, Schwindung, Festigkeit, Temperaturbeständigkeit Steuerung und Regelung von Betriebsanlagen nach Sollwerten: Einstellung, Inbetriebnahme, Überwachung, Stillsetzen bei Betriebsstörung, Bedienung, Reinigung |

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|--|---|
| Probenahmeverfahren in der Aufbereitung von keramischen Rohstoffen erläutern | Verfahren: Manuell, mechanisch, automatisch Einzelprobe, Sammelprobe, Durchschnittsprobe, Stichprobe, Laborprobe Auswahl geeigneter Probenahmeverfahren Probenahme aus Schüttgütern, Suspensionen, Flüssigkeiten Probenahmeort, Häufigkeit, Probenahmebericht Probenahmegeräte |
| Prüf- und Analyseverfahren in der Aufbereitung keramischer Rohstoffe und ihre Bedeutung für die Qualitätssicherung erläutern | Probenvorbereitung, z. B. Zerkleinern, Mischen, Teilen, Trocknen, Kennzeichnen, Aufbewahren Verfahren, z. B. Siebanalyse, Sedimentationsanalyse, Auslaufzeit, chemische Analyse, Mineralanalyse Bestimmung, z. B. von Feuchtigkeit, Dichte, Kornverteilung, Litergewicht, chemische Zusammensetzung, mineralische Zusammensetzung, Feststoffgehalt, Fließverhalten, Brennverhalten Analysenprobe, Analysegeräte Auswertung, Maßnahmen, Dokumentation Qualitätsüberwachung, Qualitätssteuerung von Gewinnungs- und Aufbereitungsprozeß, Endprodukt, Versand |
| Lagerung und Versand der Endprodukte erläutern | Z. B. interne Logistik, Lagerarten, Wägesysteme, Bestandskontrolle, Kennzeichnung, Verladung, Versandarten, Verwendung am Bestimmungsort |
| Berufsbezogene Gesundheitsgefahren und Schutzmaßnahmen erklären | Gefahren, z. B. Staub, Lärm, Gase, Vibrationen, Strahlung, Gefahrstoffe Schutzmittel, Ergonomie, Arbeitsschutzvorschriften |
| Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte bei der Aufbereitung von keramischen Rohstoffen beschreiben | Aspekte, z. B. Kosten, Produktivität, Rohstoffsicherung, rationelle Energieverwendung, Rekultivierung, Wasserkreislauf, Entsorgung, Gesundheitsgefährdung, Gefahrstoffe |
| D. Fachrichtung Steinkohle Steinkohlenaufbereitungssysteme an ausgesuchten Beispielen erklären | Verfahrenstechnische Konzeption Stoff-, Energie-, Informationsfluß Verfahrensstammbaum, Mengenstrombild, Maschinenstammbaum Verknüpfung von Funktionseinheiten Prozeßsteuerung: Leitebenen, Konfiguration, Funktionen Endprodukte, Zwischenprodukte, Verwendung, Verladung |
| Teilsysteme der Steinkohlenaufbereitung nach ausgewählten Gesichtspunkten untersuchen | Z. B. Zerkleinerung, Klassierung, Sortierung, Entwässerung, Trocknung, Waschwasserkreislauf Gesichtspunkte, z. B. naturwissenschaftliche Grundlagen, Überwachung, Steuerung, Regelung und Dokumentation von Betriebsabläufen, Kostenoptimierung, Leistung, Teilautomation, Vollautomation, Energieeinsatz, Energiebedarf, Leistung, Wasser- und Schlammwirtschaft, Einsatz von Hilfsstoffen, Emissionen, Entsorgung |
| Bedeutung der Qualitätsmerkmale von Steinkohle und des Aufbereitungsverfahrens auf die Produktqualität erläutern | Mineralogische/chemische Zusammensetzung von Steinkohle Anforderungen an die Rohstoffqualität, z. B. Kohlenart, Wassergehalt, Asche- und Mineralstoffgehalt, Körnung Anforderungen an die Produktqualität z. B. Kohlensorte, Asche- und Mineralstoffgehalt, Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, Wassergehalt, Brennwert, Heizwert, verkokungstechnische Eigenschaften, Körnung, elektrische Eigenschaften Klassifikationssysteme, Normung Steuerung und Regelung von Betriebsanlagen nach Sollwerten: Einstellung, Inbetriebnahme, Überwachung, Stillsetzen bei Betriebsstörung, Bedienung |

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|---|
| Probenahmeverfahren in der Steinkohlenaufbereitung erläutern | Verfahren: Manuell, mechanisch, automatisch Einzelprobe, Sammelprobe, Durchschnittsprobe, Stichprobe, Laborprobe Auswahl geeigneter Probenahmeverfahren Probenahme aus Schüttgütern und Flüssigkeiten Probenahmeort, Häufigkeit, Probenahmebericht Probenahmegeräte |
| Prüf- und Analyseverfahren in der Steinkohlenaufbereitung und ihre Bedeutung für die Qualitätssicherung erläutern | Probeprobereitung, z. B. Zerkleinern, Mischen, Teilen, Trocknen, Kennzeichnen, Aufbewahren Verfahren, z. B. Siebanalyse, Schwimm- und Sinkanalyse, mikroskopische Untersuchungen, chemische Analysen von Kohle und Prozeßwasser, Sedimentationsanalyse Bestimmung z. B. von Feuchtigkeit, Aschegehalt, Schwefelgehalt, flüchtige Bestandteile, Verkokungseignung, Feststoffkonzentration, Dichte, Kornverteilung, Dichteverteilung, chemische Zusammensetzung Analysenprobe, Analysegeräte Auswertung, Maßnahmen, Dokumentation Qualitätsüberwachung, Qualitätssteuerung von Rohkohle, Aufbereitungsprozeß, Zwischenprodukt, Endprodukt, Versand |
| Lagerung und Versand der Zwischen- und Endprodukte erläutern | Z. B. interne Logistik, Lagerarten, Wägesysteme, Bestandskontrolle, Kennzeichnung, Verladung, Versandarten |
| Berufsbezogene Gesundheitsgefahren und Schutzmaßnahmen erklären | Gefahren, z. B. Staub, Lärm, Gase, Vibrationen, Strahlung, Gefahrstoffe Schutzmittel, Ergonomie, Arbeitsschutzvorschriften, Arbeitseinsatzlenkung |
| Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte bei der Aufbereitung von Steinkohle beschreiben | Aspekte, z. B. Kosten, Produktivität, rationelle Energieverwendung, Recycling, Entsorgung, Emissionen, Gesundheitsgefährdung, Gefahrstoffe |
| 3.2 Maschinen- und Gerätetechnik – 80 Stunden | |
| Anwendungsbereiche elektrischer und elektronischer Bauteile in Geräten, Maschinen und Anlagen beschreiben | Steuer- und Kontrolleinrichtungen, z. B. Relais, Schütz, Kipp-, Druck-, Nockenschalter, Bimetallschalter, Zeitschalteneinrichtung, Drehzahlbeeinflussung von elektrischen Antrieben Abriegelung von Arbeitsräumen, z. B. Fotowiderstand in einer Lichtschranke |
| Betriebsverhalten und Einsatzbereiche von Elektromotoren beschreiben | Betriebsverhalten, z. B. Drehmoment- und Umdrehungsfrequenzverlauf, Drehrichtungsumkehr Schaltungsarten Einsatzbereiche von Dreh-, Wechsel- und Gleichstrommotoren z. B. zum Antrieb von Förderanlagen, Hebezeugen, Zerkleinerungs-, Klassier-, Sortiereinrichtungen, Pumpen, Videoanlagen |
| Einsatzbereiche des Gleichrichters und des Transformators beschreiben | Spannungserzeugung für elektrische Apparate und Geräte, z. B. durch Netzanschlußtransformatoren, Ladestationen für Akkus |
| Elektrische Baueinheiten anhand von Typenschildern identifizieren | Kurzbezeichnungen, Zeichen, Symbole, Farben, Schutzarten |
| Störstellen und Fehler an Geräten, Maschinen und Anlagen eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung angeben | Störstellen, z. B. Anschlüsse, Verbindungsstellen Fehler, z. B. Montagefehler, Materialfehler, Bedienungsfehler Störursachen, z. B. Verschleiß, Temperatur, Korrosion, mechanische Einwirkungen Prüfroutinen zur Fehlereingrenzung Vorschläge zur Fehlerbehebung |
| Anwendungsbezogene Berechnungen durchführen | Z. B. Leistungsumwandlung, Wirkungsgrad, Bauteilbeanspruchung |

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|--|
| Montage und Demontage ausgewählter Maschinen und Geräte planen und überprüfen | Montageplanung, z. B. Aufgabenanalyse, Montageplan, Strukturnetz, Netzplantechnik, Werkzeuge, Hilfsmittel Montagedurchführung, z. B. montagegerechtes Lagern und Zuführen, Positionieren und Justieren, funktionsgerechtes Verbinden, Einstellen und Prüfen Aufstellen von Maschinen, z. B. Befestigen und Verankern, Anschließen an Rohrsysteme, Ausrichten zu Bezugsflächen und -linien, Einstellen und Prüfen von Sicherheitseinrichtungen Demontageplanung, Demontagedurchführung |
| Montagegerechte Gestaltung von Bauteilen, Werkzeugen und Arbeitsplätzen erläutern | Zugänglichkeit Vermeiden von Justiervorgängen Baugruppenmontage, Schachtelbauweise Mechanisierungsmöglichkeiten Montagevorrichtungen Arbeitswissenschaftliche und ökonomische Aspekte |
| Zusammenwirken von Gewinnungs-, Förder-, Transport- und Produktionssystemen beschreiben | Komponenten z. B. einer Gewinnungs-, Förder-, Transport- und Produktionsanlage: Baueinheiten, Handhabungssysteme Verkettungsarten, z. B. Förderbänder, Schienensystem, Rohre, flexible Handhabungssysteme |
| Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Instandhaltbarkeit von Maschinen, Geräten und Anlagen erläutern | Einflußgrößen für Zuverlässigkeit, z. B. Dauerfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Verschleißfestigkeit, Be- und Verarbeitungsfehler, Montagefehler Einflußgrößen für Instandhaltbarkeit, z. B. Identifizierbarkeit, Austauschbarkeit, Schmierbarkeit, Justierbarkeit |
| Instandhaltungsmaßnahmen erläutern | Wartungs- und Inspektionsvorschriften Wartungsverträge Instandsetzungsanleitungen Ersatzteilmöglichkeiten, -kataloge Werkzeug- und Prüfgerätevorschlüsse Entsorgung |
| Arbeitssicherheit beim Umgang mit Maschinen-, Apparate- und Gerätesystemen erklären | Sicherheitsbestimmungen z. B. zu Arbeitsraum, Beweglichkeit, Betriebsart, Montage Sensoreinsatz, z. B. in bezug auf Kollisionserkennung, Objekterkennung |
| Baulich und funktional abgegrenzte Einheiten nach ausgewählten Gesichtspunkten untersuchen | Z. B. Kraft- und Arbeitsmaschinen, Meßeinrichtungen, Steuerungs- und Regelungsanlagen, Sicherheitseinrichtungen, elektronische Geräte Gesichtspunkte, z. B. Energie- und Informationsfluß, Inbetriebnahme nach Störung, Überwachung, Störungsanalyse, Arbeitsplanung |
| 3.3 Steuerungs- und Regelungstechnik – 60 Stunden | |
| Einfaches Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung erklären | Blockschaltbild Programmierung: Anweisungsliste, Funktions- und Kontaktplan Programmeingabe Inbetriebnahme |
| Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik als Mittel der Produktions- und Prozeßsteuerung erläutern | Erfassung, Verarbeitung, Auswertung und Dokumentation von Prozeßdaten, farbgrafische Prozeßdarstellung Prozeßleitsystem: Hardware, Software, Hierarchie, Leitebenen, Bedienung Steuerung und Regelung von Produktion und Qualität Teilautomation, Vollautomation |
| Funktionen ausgewählter hydraulischer, pneumatischer, elektrohydraulischer und elektropneumatischer Steuerungen erläutern | Z. B. Schließenanlagen, Förder- und Ladeeinrichtungen, Druckübersetzung Funktionsprüfung |

| Lernziele | Lerninhalte |
|--|--|
| Anwendungsbezogene Berechnungen durchführen | Druck, Kraft, Volumenstrom |
| Steuerungen mit elektronischen Bauteilen aufbauen und überprüfen | Z. B. Endlagensteuerung Schaltungsunterlagen, z. B. technische Zeichnungen, Stromlaufpläne, Anschlußpläne Bauelemente und Baugruppen, z. B. Schalter, Relais, Schütz |
| Leitungen mit Anschlußteilen für Steuer- und Regeleinrichtungen unterscheiden | Ein- und mehradrige, geschirmte Leitungen Anschlußteile, z. B. Kabelschuhe, Aderendhülsen, Stecker, Bauteile |
| Betriebsverhalten und Einsatzbereich von hydraulischen und elektrohydraulischen Aggregaten und Anlagen erläutern | Z. B. Hydraulikbagger, Presse, Vibrator, Schieber, Handhabungssystem |
| Bauelemente und Baugruppen funktionsgerecht auswählen und verknüpfen | Z. B. Hydropumpe, -motor, -zylinder, Sperrventil, Wegeventil, Druckventil, Stromventil Geräteschaltplan, z. B. Hydraulik-, Pneumatikschaltplan Ermittlung von Kenngrößen |
| Störstellen und Fehler in Steuer- und Regeleinrichtungen systematisch eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung vorschlagen | Fehler in z. B. Sensorik, Verarbeitung, Aktorik, Verbindungselementen, Schnittstellen Einsatz von Meßgeräten Prüfroutinen zur Fehlereingrenzung Auswertung der Dokumentation |
| Maßnahmen der Instandhaltung von Steuerungen und Regelungen beschreiben | Wartung Inspektion Instandsetzung Methoden der Instandhaltung |
| Sicherheitstechnische Anforderungen an Steuerungen und Regelungen erläutern | Mechanisch, elektrisch, elektronisch gesicherte Abriegelung Inbetriebnahme, NOT-AUS Eingabe/Ausgabe-Überwachung Energieausfall Unfallverhütung |
| 3.4 Technische Kommunikation – 60 Stunden | |
| Einrichtungen und Verfahrensabläufe skizzieren | Fachrichtungsspezifische Einrichtungen, z. B. Brecher-, Sieb-, Mahl-, Zyklon-, Drehrohrofenanlage, Autoklave, Presse, Plattenmaschine Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Weiterverarbeitungsanlagen Verfahrens- und Prozeßabläufe, z. B. schematische Darstellung, Stammbaum, Strombild, Flußdiagramm, Prinzipskizze, Blockschaltbild |
| Zeichnungen von Baugruppen ergänzen und ändern | Ergänzungs- und Änderungsvorschläge Gesichtspunkte, z. B. Optimierung von Funktion, Produktion, Montage, Demontage, Kosten |
| Darstellungen von Maschinen-, Apparate- und Gerätesystemen und des Produktionsumfeldes lesen und erklären | Z. B. Wirkungszusammenhänge, Element-, Systembeziehungen, Funktionen, Beanspruchungen, Energie- und Informationsfluß, Schnittstellen |
| Leitungs- und Schaltpläne lesen und erklären | Z. B. elektrisch, hydraulisch und pneumatisch gesteuerte und geregelte Systeme Versorgungs-, Entsorgungssysteme |
| Technische Daten darstellen und bewerten | Betriebs-, Instandhaltungs- und Qualitätsdaten, Arbeits-, Meß- und Prüfergebnisse, z. B. als Kennlinien, Tabellen, Diagramme, Protokolle, Berichte |
| Arbeits- und Betriebsabläufe planen, darstellen und begründen | Z. B. Arbeitsablaufpläne, Funktionsgruppen, Netzpläne, Wartungspläne, Schmierpläne Z. B. Betriebsablaufpläne, Montage- und Demontagepläne, Instandhaltungs- und Anwendungspläne, Betriebsanweisungen |

Aufbereitungsmechaniker

| Lernziele | Lerninhalte |
|---|--|
| Einsatz von Mikrocomputern als Mittel der betrieblichen Kommunikation beschreiben | Z. B. Hardware, Software, Anwendungsbereiche, Arbeitsmethoden, Darstellungsarten Prozeßleitsysteme |
| Sich mit Mitarbeitern verständigen | Z. B. Auftragsannahme, Einweisung in den Umgang mit Geräten, Apparaten und Maschinen, Bedienungs- und Sicherheitsvorschriften Meldung technischer Störungen Meldung bei Unfall, Brand, Explosion |