

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

Bildungsplan für die Berufsschule

**Verfahrensmechaniker für
Kunststoff- und Kautschuktechnik/
Verfahrensmechanikerin für
Kunststoff- und Kautschuktechnik**

Ausbildungsjahr 1, 2 und 3

**KMK-Beschluss
vom 22. März 2012**



Landesinstitut für Schulentwicklung

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------|--|
| 3 | Vorwort |
| 4 | Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule |
| 8 | Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg |
| 9 | Berufsbezogene Vorbemerkungen |
| Anhang | Lernfelder |

Impressum

| | |
|---------------------|---|
| Herausgeber: | Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart |
| Lehrplanerstellung: | Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Taubenstr. 10, 10117 Berlin |
| Veröffentlichung: | Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich 4, Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart, Telefon 0711 6642 - 4001 Veröffentlichung nur im Internet unter www.ls-bw.de |

Vorwort

Das duale Ausbildungssystem stellt in seiner Verzahnung von schulischer und betrieblicher Ausbildung mit Blick auf den Arbeitsmarkt, den benötigten qualifizierten Fachkräftenachwuchs und hinsichtlich der Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz ein nahezu idealtypisches Ausbildungsmodell dar, von dem die nachwachsende Generation in Deutschland in gleich hohem Maße profitiert wie die Wirtschaft. Mitte der neunziger Jahre geriet die Konzeption der dualen Berufsausbildung in Deutschland hinsichtlich ihrer Aktualität und Zukunftsfähigkeit allerdings zunehmend in die Kritik, ausgelöst durch sich ändernde Arbeitsanforderungen, verursacht aber auch durch das damals zunehmende Auseinanderlaufen von Ausbildungsplatzangebot und demographisch bedingter Nachfrage nach Ausbildungsplätzen. Die Lösungsansätze konzentrierten sich sehr schnell darauf, die differenzierte Struktur des dualen Ausbildungssystems den veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. So fand auf Bundesebene seit dieser Zeit ein grundlegender Modernisierungsprozess statt, in den bis zum Jahr 2008 über 250 Berufe einbezogen wurden. Profilagebendes Kernelement dieses Modernisierungsprozesses ist, die ehemals fachbezogene Ausbildungs- und Prüfungsstruktur stärker an den in Betrieben und Unternehmen der Wirtschaft vorhandenen Geschäftsprozessen und Handlungsfeldern zu orientieren. Damit wurde die Erwartung verbunden, einen qualitativen Entwicklungsprozess in Gang zu setzen und gleichzeitig die Ausbildungsbereitschaft der Wirtschaft zu stärken.

Dies blieb nicht ohne Auswirkungen auf die für den Berufsschulunterricht bundesweit maßgebenden KMK-Rahmenlehrpläne, die von den Ländern mit dem Bund und den Sozialpartnern im Kontext der Neuordnung von Ausbildungsordnungen abgestimmt werden. Prägendes Strukturelement sind seit dieser Zeit sogenannte Lernfelder, die neben der Orientierung an berufstypischen Geschäftsprozessen auch auf die von den Sozialpartnern völlig neu konzipierte Form der Abschlussprüfung Rücksicht nehmen. Die früheren Prüfungsfächer in den Ausbildungsordnungen des Bundes wurden durch sogenannte "Prüfungsbereiche" ersetzt, die von Beruf zu Beruf anders konzipiert sind und entsprechend dem jeweiligen Berufsbild die geforderten Kompetenzen zusammenfassen.

Die Strukturierung der Lehrpläne nach Lernfeldern greift das didaktische Prinzip der Handlungsorientierung auf und der Berufsschulunterricht wird stärker auf die Erfahrungswelt der Auszubildenden bezogen. Die Planung des Unterrichts geht hierbei nicht von fachsystematisch vollständigen Inhaltskatalogen aus, sondern verfolgt das Ziel, den jungen Menschen während ihrer Ausbildung den Erwerb einer zeitgemäßen beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Die Lehrpläne nach der Lernfeldkonzeption setzen somit die Intention neuer und neugeordneter Ausbildungsberufe im dualen System adressatengerecht um und bereiten die Auszubildenden auf eine sich ständig verändernde Arbeits- und Berufswelt vor. Die gestaltungsoffenen Strukturen der Lehrpläne ermöglichen dabei den Berufsschulen größere Freiräume als dies bei den nach Fächern strukturierten Lehrplänen der Fall ist. Neue Entwicklungen und notwendige Anpassungen können so zeitnah und bedarfsorientiert umgesetzt werden.

Neben den fachbezogenen Bildungsplänen sind die Bildungspläne für den berufsübergreifenden Bereich und darüber hinaus die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz von Baden-Württemberg enthalten, Grundlagen für den Unterricht an den Berufsschulen.

Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule

Im Rahmen der bundesweit geregelten dualen Berufsausbildung haben sich die Länder auf einheitliche Formulierungen zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule verständigt. Diese werden vereinbarungsgemäß allen Rahmenlehrplänen voran gestellt und lauten wie folgt:

"Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden.

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

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

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

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

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

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

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

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

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen.

Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

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

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

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

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

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

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

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

eingehen.

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

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

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

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

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

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

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

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

Teil III: Didaktische Grundsätze

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

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

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

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

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

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

Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg

Die für die Umsetzung dieses Lehrplans erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen sind in der „Verordnung des Kultusministeriums über die Ausbildung und Prüfung an den Berufsschulen (Berufschulordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung geregelt. Zu den dort in der Studententafel ausgewiesenen Unterrichtsbereichen "Berufsfachliche Kompetenz" und "Projektkompetenz" gelten folgende allgemeine Hinweise:

Berufsfachliche Kompetenz

Die Lernfelder im Bereich der Berufsfachlichen Kompetenz orientieren sich in Aufbau und Zielsetzung an typischen beruflichen Handlungssituationen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben eine berufliche Handlungskompetenz, die Fachkompetenz, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz mit der Fähigkeit und Bereitschaft zum lebenslangen Lernen verbindet. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, sich eigenständig Wissen anzueignen, Probleme zu lösen, neue Situationen zu bewältigen sowie ihren Erfahrungsbereich mit zu gestalten. Diese Zielsetzung lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen, wobei u. a. Lernarrangements mit methodischen Formen wie Projekt, Planspiel, Fallstudie oder Rollenspiel eine immer größere Bedeutung erlangen. Lern- und Leistungskontrollen sollen die im Unterricht angestrebten Ziele möglichst umfassend abdecken. Sie dürfen sich nicht auf das Abprüfen erworbener Kenntnisse beschränken, sondern sollen handlungsorientierte Aufgabenstellungen enthalten.

Projektkompetenz

Die Projektkompetenz geht über die Fachkompetenz hinaus und bildet vorrangig deren Vernetzung mit der Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz ab. Die überfachlichen Kompetenzen zeigen sich z. B. in der Entwicklung von Lösungsstrategien, der Informationsverarbeitung, den Techniken der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Projektauftrag sowie deren Präsentation. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zum Erreichen dieses Ziels bedarf es der gemeinsamen Planung, Durchführung und Kontrolle durch die Lehrkräfte.

Ziele und Inhalte

Die Ziele beschreiben die Handlungskompetenz, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird. Formulierungen im Präsens und in der Aktivform betonen das Handeln der Schülerinnen und Schüler. Angemessenes Abstraktionsniveau soll u. a. die Offenheit für künftige technologische und organisatorische Veränderungen sicherstellen. Die Inhalte gehen aus den Zielangaben hervor. Nur soweit sich die Inhalte nicht aus den Zielen ergeben, werden sie gesondert im Lehrplan aufgeführt. Sie konkretisieren die Ziele und beschreiben den Mindestumfang, der zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld erforderlich ist.

Zeitrichtwerte

Zeitangaben sind Richtwerte für die Anzahl der Unterrichtsstunden. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern einen Anhaltspunkt, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeitrichtwerte sind Bruttowerte, sie sind unabhängig von der Länge des jeweiligen Schuljahres und enthalten auch die Zeit für Leistungsfeststellungen sowie zur Vertiefung bzw. für Wiederholung.

Reihenfolge

Bei der zeitlichen Anordnung der Lernfelder ist im Rahmen der didaktischen Jahresplanung der Zeitpunkt der Zwischenprüfung bzw. von Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung zu beachten.

Berufsbezogene Vorbemerkungen

"Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik vom 21.05.2012 (BGBl. I S. 1168) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.03.2006) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerinnen für Kunststoff- und Kautschuktechnik stellen Kunststoff- und Kautschukprodukte oder Kunststoff- und Kautschukerzeugnisse her. Sie planen Produktionsabläufe, rüsten und bedienen die Produktionsmaschinen und -anlagen. Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerinnen für Kunststoff- und Kautschuktechnik überwachen und optimieren den Produktionsprozess. Darüber hinaus sind sie mit der Eingangskontrolle, der Aufbereitung sowie der Prüfung der Werkstoffe und der Produkteigenschaften vertraut.

Der Rahmenlehrplan geht in Anlehnung an das beschriebene Berufsprofil von folgenden Kompetenzen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- beherrschen die berufsspezifischen Fertigungstechniken sowie die Verfahren der Kunststoff- und Kautschukbe- und -verarbeitung,
- setzen die im Beruf verwendeten Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe, insbesondere die Kunststoffe und Kautschuke, sowie Werkzeuge, Maschinen, Formen und Peripheriegeräte ein,
- planen und begleiten den Produktionsprozess und berücksichtigen fachspezifische Kenntnisse der Fertigung und führen qualitätssichernde Maßnahmen durch,
- wenden Automatisierungstechniken an,
- beachten berufseinschlägige Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften,
- verknüpfen bei ihren beruflichen Handlungen allgemeinbildende, sprachliche, betriebswirtschaftliche, technische, mathematische und zeichnerische Sachverhalte, dazu analysieren sie ihre Vorgehensweise, bewerten und präsentieren diese,
- berücksichtigen Methoden des Projekt- und Qualitätsmanagements.

Die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes sowie sicherheitstechnische, ökonomische und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Die fremdsprachlichen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Die Beschulung im 3. Ausbildungsjahr sollte nach Fachrichtungen differenziert erfolgen. Falls die Anzahl von Schülerinnen und Schülern zur Bildung von Fachklassen nicht ausreicht, ist eine gemeinsame Beschulung in den Lernfeldern des 3. Ausbildungsjahres entsprechend der untenstehenden Tabelle möglich.

Die beiden Fachrichtungen Halbzeuge und Compound- und Masterbatchherstellung werden grundsätzlich gemeinsam beschult. Um den spezifischen Belangen und Prüfungsanforderungen beider Fachrichtungen gerecht zu werden, wird das Lernfeld HZ 13A "Halbzeuge durch Schäumen herstellen" bei den Schülerinnen und Schülern der Fachrichtung Compound- und Masterbatchherstellung durch das Lernfeld CM 13B "Compounds und Masterbatches herstellen, prüfen und modifizieren" ersetzt.

Bei den anderen Fachrichtungen ist eine gemeinsame Beschulung in allen gleichnamigen Lernfeldern möglich. Im Falle einer gemeinsamen Beschulung ist darauf zu achten, dass Lernfelder mit den vergleichbaren Lernfeldbezeichnungen und vergleichbaren Zielen sich in den Inhalten unterscheiden. Hieraus kann sich ein erhöhter Stundenansatz für das jeweilige Lernfeld ergeben.

Durch einen gemeinsamen differenzierten Unterricht kann sowohl den inhaltlichen Unterschieden der einzelnen Lernfelder als auch der fachlich unterschiedlichen Ausbildungssituation in den einzelnen Betrieben Rechnung getragen werden. Hieraus ergibt sich bei einer gemeinsamen Beschulung mehrerer Fachrichtungen eine sequentielle Differenzierung.

Die Lernfelder 1 bis 6 entsprechen den jeweiligen Ausbildungsberufsbildpositionen der ersten 18 Monate des Ausbildungsrahmenplanes für die betriebliche Ausbildung und sind somit Grundlage des Teils 1 der Abschlussprüfung."

Übersicht der fachrichtungsbezogenen Lernfelder des 3. Ausbildungsjahres:

| LF | Std | Fachrichtung Formteile | LF | Std | Fachrichtung Halbzeuge / Compound- und Mas- terbatchherstellung | LF | Std | Fachrichtung Mehrschicht- Kaut- schukteile | LF | Std | Fachrichtung Bauteile | LF | Std | Fachrichtung Faserverbund- technologie | LF | Std | Fachrichtung Kunststofffenster |
|----|-----|--|-----|-----|--|----|-----|---|----|-----|--|----|-----|--|----|-----|--|
| 9 | 80 | Formteile durch Spritzgießen herstel- len | 9 | 80 | Halbzeuge durch Extrudieren herstellen | 9 | 80 | Halbzeuge für Mehrschicht - Kautschukteile herstellen | 9 | 40 | Fertigungsvoraussetzungen für Bauteile schaffen | 9 | 40 | Faserverbundwerkstoffe prüfen und recyceln | 9 | 40 | Fertigungsvoraussetzungen für Kunststofffenster schaffen |
| 10 | 40 | Formteile durch Pressen herstellen | 10 | 40 | Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen | 10 | 40 | Mehrschicht - Kautschukteile durch Pressen herstellen | 10 | 80 | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen | 10 | 80 | Bauteile durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen herstellen | 10 | 80 | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen |
| 11 | 40 | Formteile durch Blasformen herstellen | 11 | 40 | Halbzeuge durch Beschichten herstellen | 11 | 80 | Mehrschicht-Kautschukteile durch ausgewählte Verfahren herstellen | 11 | 40 | Produkte durch Fügen herstellen | 11 | 40 | Produkte durch Fügen herstellen | 11 | 80 | Produkte durch Fügen herstellen |
| 12 | 40 | Formteile durch Thermoformen herstellen | 12 | 40 | Compounds und Masterbatches herstellen | | | | 12 | 80 | Bauteile durch Laminieren herstellen | 12 | 80 | Bauteile durch Laminieren herstellen | | | |
| 13 | 40 | Formteile durch Schäumen herstellen | 13A | 40 | Halbzeuge durch Schäumen herstellen | 12 | 40 | Mehrschicht-Kautschukteile prüfen und recyceln | 12 | 80 | Bauteile durch Laminieren herstellen | 12 | 80 | Bauteile durch Laminieren herstellen | 12 | 40 | Bauelemente montieren, demontieren und instand setzen |
| | | | 13B | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 40 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 14 | 40 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 13 | 40 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 13 | 40 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 13 | 40 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 13 | 40 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren |

Anhang: Lernfelder

| Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/ Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik | | | | |
|--|---|---|---------|---------|
| Lernfelder | | Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden | | |
| Nr. | | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr |
| 1 | Werkstoffe nach anwendungsbezogenen Kriterien auswählen | 80 | | |
| 2 | Bauelemente aus berufsbezogenen Werkstoffen herstellen | 80 | | |
| 3 | Einfache Baugruppen herstellen | 80 | | |
| 4 | Anlagenbezogene Steuerungstechniken anwenden | 80 | | |
| 5 | Fertigungsvoraussetzungen für die Polymerverarbeitung schaffen | | 80 | |
| 6 | Werkzeuge, Maschinen und Zusatzgeräte instand halten | | 60 | |
| 7 | Eigenschaften von polymeren Werkstoffen prüfen und analysieren | | 80 | |
| 8 | Steuerungstechnische Systeme für die Be- und Verarbeitung von Polymeren anwenden und prüfen | | 60 | |
| Fachrichtung Formteile (FT) | | | | |
| 9 | Formteile durch Spritzgießen herstellen | | | 80 |
| 10 | Formteile durch Pressen herstellen | | | 40 |
| 11 | Formteile durch Blasformen herstellen | | | 40 |
| 12 | Formteile durch Schäumen herstellen | | | 40 |
| 13 | Formteile durch Thermoformen herstellen | | | 40 |
| 14 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | | | 40 |
| Fachrichtungen Halbzeuge / Compound- und Masterbatchherstellung (HZ/CM) | | | | |
| 9 | Halbzeuge durch Extrudieren herstellen | | | 80 |
| 10 | Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen | | | 40 |
| 11 | Halbzeuge durch Beschichten herstellen | | | 40 |
| 12 | Compounds und Masterbatches herstellen | | | 40 |
| 13A | Halbzeuge durch Schäumen herstellen | | | 40 |

| | | | | |
|---|---|------------|------------|------------|
| 13B | Compounds und Masterbatches herstellen, prüfen und modifizieren | | | 40 |
| 14 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | | | 40 |
| Fachrichtung Mehrschicht-Kautschukteile (MK) | | | | |
| 9 | Halbzeuge für Mehrschicht-Kautschukteile herstellen | | | 80 |
| 10 | Mehrschicht-Kautschukteile durch Pressen herstellen | | | 40 |
| 11 | Mehrschicht-Kautschukteile durch ausgewählte Verfahren herstellen | | | 80 |
| 12 | Mehrschicht-Kautschukteile prüfen und recyceln | | | 40 |
| 13 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | | | 40 |
| Fachrichtung Bauteile (BT) | | | | |
| 9 | Fertigungsvoraussetzungen für Bauteile schaffen | | | 40 |
| 10 | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen | | | 80 |
| 11 | Produkte durch Fügen herstellen | | | 40 |
| 12 | Bauteile durch Laminieren herstellen | | | 80 |
| 13 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | | | 40 |
| Fachrichtung Faserverbundtechnologie (FV) | | | | |
| 9 | Faserverbundwerkstoffe prüfen und recyceln | | | 40 |
| 10 | Bauteile durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen herstellen | | | 80 |
| 11 | Produkte durch Fügen herstellen | | | 40 |
| 12 | Bauteile durch Laminieren herstellen | | | 80 |
| 13 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | | | 40 |
| Fachrichtung Kunststofffenster (KF) | | | | |
| 9 | Fertigungsvoraussetzungen für Kunststofffenster schaffen | | | 40 |
| 10 | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen | | | 80 |
| 11 | Produkte durch Fügen herstellen | | | 80 |
| 12 | Bauelemente montieren, demontieren und instand setzen | | | 40 |
| 13 | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | | | 40 |
| Summen: insgesamt 880 Stunden | | 320 | 280 | 280 |

Lernfeld 1: Werkstoffe nach anwendungsbezogenen Kriterien auswählen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler wählen nach anwendungsbezogenen Kriterien Werkstoffe sowie Zusatz- und Hilfsstoffe aus.

Unter Berücksichtigung der spezifischen Anwendungen beschreiben sie die geforderten Eigenschaften und dokumentieren sie.

Zur Auswahl der Werkstoffe beschaffen sie sich Informationen und strukturieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich für den zu verwendenden Werkstoff und führen Berechnungen durch. Ausgewählte Werkstoffe werden hinsichtlich der festgelegten Eigenschaften untersucht und die Ergebnisse protokolliert. Die Schülerinnen und Schüler besprechen ihre Arbeitsergebnisse.

Inhalte:

Atommodell, Molekülstruktur, Bindungsarten, Haupt- und Nebenvalenzkräfte
physikalische, chemische, mechanische, technologische Eigenschaften

metallische Werkstoffe

Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere

Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition

Additive

SI Einheiten

Dichte, Wärmedehnung

Zustandsdiagramme

Werkstoffnormung

Kunststofferkennung

technische Unterlagen

Lernfeld 2: Bauelemente aus berufsbezogenen Werkstoffen herstellen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen einfache Bauelemente aus berufsbezogenen Werkstoffen.

Für die Fertigung der Bauelemente planen und dokumentieren sie die Arbeitsschritte der anzuwendenden Technologien mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Dazu lesen sie technische Zeichnungen, erstellen und ändern einfache Teilzeichnungen.

Sie ermitteln technologische Daten und führen die Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfmittel aus und erstellen Prüfpläne.

Sie erproben ausgewählte Arbeitsschritte sowie alternative Möglichkeiten und bewerten die Ergebnisse. Sie fertigen die Bauelemente, bewerten die Qualität anhand der angefertigten Prüfpläne und halten diese in Prüfprotokollen fest.

Sie untersuchen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf die Produktqualität, auch unter wirtschaftlichen und technologischen Aspekten. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Inhalte:

Prozentberechnungen, Dreisatz

Winkel an der Werkzeugschneide, Winkelberechnung

Schnittgeschwindigkeit

Bohren, Sägen, Feilen

Biegen, Streckenteilungen, Gestreckte Länge

Messschieber, Lehre, Messfehler

Zeichnungsnormen, Darstellungsarten, fertigungsbezogene Bemaßung, Maßtoleranzen

Präsentationstechniken

Lernfeld 3: Einfache Baugruppen herstellen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen aus Bauelementen einfache Baugruppen.

Für die herzustellende Baugruppe planen und dokumentieren sie die Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der erforderlichen Werkzeuge, Werkstoffe, Halbzeuge und Hilfsmittel. Dabei unterscheiden sie Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen diese anwendungsbezogen zu.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die technologischen Daten und führen Berechnungen durch. Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen, verwenden dabei Stücklisten, Zeichnungen sowie Arbeitspläne. Sie bestimmen produktbezogen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen, führen einfache Montagearbeiten im Team durch und verwenden dazu Montageanleitungen und Montagepläne.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle, dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten die Prüfergebnisse und optimieren die Montageabläufe.

Inhalte:

Gewindedarstellung
Schnittdarstellungen
Toleranzen, Passungen
Oberflächenangaben
Kleben, Schweißen, Schraubverbindungen
Schweißsymbole
Schnappverbindungen, Klemmverbindungen
Reibungsarten und -berechnungen
Gruppen- und Gesamtzeichnungen
Arbeitsorganisation

Lernfeld 4: Anlagenbezogene Steuerungstechniken anwenden

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler wenden grundlegende Steuerungstechniken zur Bedienung von Anlagen an.

Sie nutzen dazu einsatzbezogene Energieträger und Energieformen. Die Schülerinnen und Schüler messen und berechnen physikalische Größen der Energieträger unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften für die Betriebsmittel. Sie beziehen einfache Schaltpläne und Funktionspläne der Elektro- und Steuerungstechnik ein.

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Arbeitsergebnisse vor und bewerten sie.

Inhalte:

Messen, Steuern, Regeln

Steuerstrecke, Regelkreis

Funktionsprüfung

Hilfs- und Betriebsmittel, Wasser, Öle, Gase

Entsorgung, Richtlinien

Pneumatikgrundsaltungen

EVA-Prinzip, Bauglieder, Steuerungs-, Leistungsteil, Ventilarten

Druckberechnungen

Durchflussmenge

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung

elektrische Leistung

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Lernfeld 5: Fertigungsvoraussetzungen für die Polymerverarbeitung schaffen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen für die Polymerverarbeitung.

Sie unterscheiden den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und Geräten der wesentlichen Verarbeitungs- und Bearbeitungsverfahren polymerer Werkstoffe.

Sie planen die Aufbereitung von Formmassen und Halbzeugen für die Verfahrensdurchführung und führen Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler wählen Formmassen und Halbzeuge verfahrensgerecht aus.

Vor der Inbetriebnahme überprüfen sie Maschinen, Geräte und Anlagen auf ihre Funktionstüchtigkeit und führen die Aufbereitung der Formmassen und der Halbzeuge durch. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren unter qualitativen Vorgaben das Arbeitsergebnis.

Sie stellen ihre Ergebnisse unter Verwendung von geeigneten Präsentationsmedien dar. Für ihre Arbeit nutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien und erweitern ihre Kommunikationskompetenz mittels geeigneter Methoden.

Inhalte:

Überblick der Fertigungsverfahren

Eingangskontrolle

Mischerarten, Mischen und Berechnungen

Hilfs- und Zusatzstoffe

Zerkleinern

Granulieren

Vorplastifizieren

Trocknungsverfahren und Berechnungen

Förderung und Lagerung der Formmassen

Schutz- und Sicherheitseinrichtungen

verfahrensspezifisches Recycling

Lernfeld 6: Werkzeuge, Maschinen und Zusatzgeräte instand halten

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler halten Werkzeuge, Maschinen und Zusatzgeräte instand.

Für die Instandhaltung führen sie eine Systemanalyse von Werkzeugen, Maschinen und Zusatzgeräten durch, untersuchen deren Teilfunktionen und bestimmen die technischen Wirkprinzipien besonders unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie führen Wartungsarbeiten durch, bestimmen Werkzeuge und Hilfsstoffe und dokumentieren die Durchführung der Wartungsarbeiten. Hierfür lesen sie Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungs- und Wartungspläne sowie Stücklisten.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen einfache Zeichnungen sowie Pläne und bemaßen diese. Sie nutzen technische Informationsquellen, auch in englischer Sprache.

Sie erkennen und beurteilen Schäden. Diese dokumentieren sie in geeigneter Form. Hierzu diskutieren und entwickeln sie auch im Team mögliche Lösungsansätze und Vorgehensweisen und leiten daraus Problemlösungsstrategien ab.

Die Schülerinnen und Schüler demontieren fachgerecht das technische System und beseitigen die Schäden durch Austausch oder Nacharbeit. Hierzu bestimmen sie entsprechende Fertigungsverfahren, Prüfmittel, Hilfsmittel und Hilfsstoffe, montieren das technische System und prüfen die Gesamtfunktion. Sie beachten die einschlägigen Normen.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die erarbeiteten Problemlösungsstrategien, reflektieren diese kritisch und leiten daraus die eigene zukünftige Vorgehensweise ab.

Inhalte:

Instandhaltungssystematik

Montagepläne

Schnittdarstellung

Antriebseinheit

Arbeitseinheit

Lager, Führungen

Kraft- und Bewegungsübersetzung

Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad

Drehmomente

Lernfeld 7: Eigenschaften von polymeren Werkstoffen prüfen und analysieren

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Eigenschaften der polymeren Werkstoffe und analysieren diese.

Ausgehend von einem gegebenen Kunststoffzeugnis leiten sie die anwendungsbezogenen Eigenschaften ab und entwickeln hieraus die festzulegenden Qualitätsmerkmale des Produkts.

Die Schülerinnen und Schüler wählen unterschiedliche Prüfverfahren aus und führen Berechnungen durch. Sie planen die Überprüfung der Qualitätsmerkmale und erstellen einen Prüfplan. Sie reflektieren und bewerten die Arbeitsergebnisse auch im Team.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die festgelegten Eigenschaften der Kunststoffe nach dem Prüfplan, erstellen Prüfprotokolle und beurteilen die Ergebnisse. Für ihre Arbeit nutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien und Kommunikationstechniken.

Sie führen eine kritische Reflexion ihrer Arbeitsweise durch, um eine Weiterentwicklung ihrer Handlungsfähigkeit zu erreichen.

Inhalte:

Härte

Schlagzähigkeit

Viskosität, Schmelzindex

Feuchtigkeit

Rohdichte, Schüttdichte

Korngrößenverteilung, Rieselfähigkeit

Formbeständigkeit in der Wärme

Zug-, Druck-, Scherfestigkeit

Erstarren, Vulkanisation, Vernetzung

Lernfeld 8: Steuerungstechnische Systeme für die Be- und Verarbeitung von Polymeren anwenden und prüfen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen steuerungstechnische Systeme für die Polymerbe- und -verarbeitung nach Auftrag und prüfen diese auf ihre Funktionsfähigkeit.

Sie analysieren die Problemstellung, entwickeln systematisch Lösungen, führen entsprechende Berechnungen von physikalischen Größen in der Steuerungstechnik durch und erstellen Planungsunterlagen. Auf dieser Grundlage erarbeiten sie Schaltpläne. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren den Schaltungsaufbau und nehmen das steuerungstechnische System in Betrieb. Im Team entwickeln sie Strategien zur Fehlersuche, wenden diese an und optimieren die Lösung.

Sie erstellen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung von geeigneten Präsentationsmedien. Für ihre Arbeit benutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien.

Inhalte:

Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung

Logikplan

Ablaufplan nach Norm

pneumatische, elektrische Signalart

pneumatische Leistungsteile

hydraulische Systeme, Druckübersetzer, hydraulische Presse

Volumenstrom

Schalt- und Stromlaufplan

Fachrichtung: Formteile

| | | |
|---|--|--|
| Lernfeld FT 9: | Formteile durch Spritzgießen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden |
| Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen Formteile durch Spritzgießen.</p> <p>Sie bestimmen ein Spritzgießverfahren für die herzustellenden Formteile, führen eine Systemanalyse des Prozesses und der Maschine durch, planen und dokumentieren die entsprechenden Arbeitsschritte unter Berücksichtigung des Werkzeugs, der Maschine, der Werkstoffe und der Peripherien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die technologischen Daten und führen Berechnungen durch. Hierzu nutzen sie unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache. Sie analysieren den Aufbau und die Funktion des Spritzgießwerkzeugs, lesen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten, sowie Anordnungspläne und werten diese aus.</p> <p>Sie kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Die Schülerinnen und Schüler bauen das Werkzeug in die Spritzgießmaschine ein, schließen die Peripheriegeräte an und sichern den Materialfluss. Sie stellen die ermittelten Maschinenparameter ein und fahren die Anlage an. Während der Produktion optimieren die Schülerinnen und Schüler den Prozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, und beachten dabei die Einflüsse der Maschinenparameter auf die Qualitätsmerkmale der Formteile. Sie dokumentieren den Produktionsprozess sowie die Prüfergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen im Team den Handlungsablauf, reflektieren diesen kritisch und leiten daraus zukünftige Vorgehensweisen ab.</p> | | |
| Inhalte: <p>Schließsystem, hydraulisch, elektrisch, mechanisch Spritzeinheit, Drei-Zonen-Schnecke, Rückstromsperre, Offene Düse, Verschlussdüse Zusatzgeräte, Temperiersysteme Werkzeug, Aufbau, Angussystem, Entformung Automatisierungssystem, Handhabungsgeräte Verfahrensablauf verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere Umschaltkriterien, Weg, Zeit, Werkzeuginnendruck, Hydraulikdruck Einstellparameter, Drücke, Temperaturen, Geschwindigkeiten, Zeiten Zuhaltekraft, Volumenstrom, Dosierung, Schwindung Füllstudie, Siegelpunkt Kautschukverarbeitung Spritzgießfehler Sonderverfahren Nachbehandlung Tempern, Konditionieren Datenblätter Rezepturen Mischungsberechnungen, Berechnungen zum Trocknen, Wärmemenge</p> | | |

**Lernfeld
FT 10:**

Formteile durch Pressen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Pressen her.

Zur Auswahl des Pressverfahrens analysieren sie die Auftragsunterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels. Sie nutzen unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler wählen ein Pressverfahren aus. Um den Prozess und die Maschine charakterisieren zu können, führen sie eine Systemanalyse und entsprechende Berechnungen durch. Mit geeigneten Untersuchungsmethoden bestimmen sie die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Verarbeitungsparameter für das Pressverfahren und erstellen einen Arbeitsplan. Sie setzen sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Presswerkzeugs auseinander, dazu lesen sie Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten sowie Anordnungspläne und werten diese aus.

Die Schülerinnen und Schüler führen das Rüsten der Maschine durch, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Sie nehmen die Maschine in Betrieb und beurteilen die Qualität des gefertigten Produkts. Dazu werden Prüfverfahren und Prüfmittel ausgewählt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert.

Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Fertigung die Maschineneinstelldaten und beachten dabei die Einflüsse der Verarbeitungsparameter auf die Qualitätsmerkmale der Pressteile.

Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Dabei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung.

Inhalte:

Pressverfahren, Formpressen, Spritzpressen, Schichtpressen

Presszyklus

verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere

Pressmassenaufbereitung, Tablettierung, Hochfrequenzvorwärmung

Vulkanisation

Bauformen, Kniehebelpresse, hydraulische Presse

Presswerkzeuge, Überlaufwerkzeuge, Füllraumwerkzeuge, Transferpresswerkzeug

Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung

Pressfehler

Nachbehandlungsverfahren, Entgraten

Maschineneinstellkarte

Datenblätter

**Lernfeld
FT 11:**

Formteile durch Blasformen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen durch Blasformen Formteile her.

Sie planen und koordinieren auf Grundlage des Fertigungsauftrags den Produktionsprozess unter Berücksichtigung der qualitativen Vorgaben. Sie beachten sowohl den Materialfluss als auch den Transport und die Lagerung des Formteils unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Einbau des Blaswerkzeugs mit Hilfe von Hebewerkzeugen vor und stellen die ermittelten Verarbeitungsparameter ein. Dazu benutzen sie unterschiedliche Informationsquellen, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler produzieren die Formteile und prüfen die qualitativen Merkmale des fertigen Formteils. Sie regeln und optimieren den Fertigungsprozess durch Verändern von Parametern.

Sie dokumentieren die Fertigungsdaten, erstellen Prüfprotokolle und präsentieren ihre Ergebnisse.

Inhalte:

Extrusionsblasformen

Spritzblasformen

verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere

Schlauchwerkzeug, Pinolenkopfwerkzeug, Dornhalterwerkzeug, Speicherkopfwerkzeug

Wanddickenregulierung

Spreizvorrichtung

Blaswerkzeug

Blasdorn, Hohlzylinder

Butzenabtrennung

Sonderverfahren

Produktkontrolle, Dichtheitsprüfung

Wiederverwertung

**Lernfeld
FT 12:**

Formteile durch Schäumen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Formteile aus geschäumten Kunststoffen.

Sie informieren sich anhand der auftragsbezogenen Unterlagen über die festgelegten Qualitätsmerkmale des Formteils. Sie unterscheiden die geschäumten Kunststoffe nach Art ihres Schäumprozesses und ihrer Eigenschaften. Ausgehend davon planen die Schülerinnen und Schüler den erforderlichen Material- und Maschineneinsatz und führen die Berechnungen durch. Sie entscheiden nach dem herzustellenden Formteil und des zu schäumenden Kunststoffes über die einzusetzende Maschine und das Werkzeug. Sie dokumentieren dieses in geeigneter Form.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die verarbeitungsrelevanten Daten, bereiten die Anlage vor und stellen die ermittelten Parameter ein. Sie fahren die Anlage an und schäumen über. Zur Sicherstellung der geforderten Qualitätsmerkmale prüfen sie während des Anfahrvorgangs und der Fertigung das entstandene Formteil, um gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen durchzuführen. Hierfür werden Prüfverfahren und Prüfmittel ausgewählt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team. Sie informieren das nachfolgende Produktionsteam über den Fertigungsprozess, weisen es ein und übergeben eine Dokumentation mit den erforderlichen technischen Unterlagen.

Inhalte:

schäumbare Kunststoffe, blähfähige Einzelteile, flüssige Ausgangskomponenten, Thermoplastschmelzen

Zellstruktur, offenzellig, geschlossenzellig, gemischtzellig

Hart-/Weichschaum, Integralschaum

verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere

Raumgewicht

Treibmittel, chemisch, physikalisch

Bechertest

Formfüllstudie

Hochdruckverfahren, Niederdruckverfahren

Styroporverfahren

Hinterschäumen

Einlegeteile

Einstellbericht

Datenblätter

Nachfolgeeinrichtungen, Entgraten

**Lernfeld
FT 13:**

Formteile durch Thermoformen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Thermoformen her.

Zur Auswahl des Verfahrens analysieren sie die Auftragsunterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels. Sie nutzen unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler wählen ein Verfahren aus. Um den Prozess und die Maschine charakterisieren zu können, führen sie eine Systemanalyse und entsprechende Berechnungen durch. Mit geeigneten Untersuchungsmethoden bestimmen sie die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Verarbeitungsparameter für das Thermoformen und erstellen einen Arbeitsplan. Sie setzen sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Thermoformwerkzeugs auseinander, dazu lesen sie Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten sowie Anordnungspläne und werten diese aus.

Die Schülerinnen und Schüler führen das Rüsten der Maschine durch, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Sie nehmen die Maschine in Betrieb und beurteilen die Qualität des gefertigten Produkts. Dazu werden Prüfverfahren und Prüfmittel ausgewählt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert.

Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Fertigung die Maschineneinstelldaten und beachten dabei die Einflüsse der Verarbeitungsparameter auf die Qualitätsmerkmale der Formteile.

Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung.

Inhalte:

Thermoformverfahren, Streckziehen, Vakuumformen

Thermoformzyklus

verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere

Materialaufbereitung, Vorwärmung

Bauformen

Thermoformfehler

mechanisches und pneumatisches Verfahren

Sonderverfahren, Skin- und Blisterverfahren

Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung

Nachbehandlungsverfahren

Maschineneinstellkarte

Datenblätter

Wärmemenge

**Lernfeld
FT 14:**

**Produkt- und Prozessqualität überwachen
und optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.

Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.

Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngrößen für die Produktmerkmale auf, dokumentieren und interpretieren diese. Sie prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.

Inhalte:

Qualitätsnormen

Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel

Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm

Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung

Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung

Prüfmaß

statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit

Personaleinsatz

Materialfluss

Fachrichtung: Halbzeuge / Compound- und Masterbatchherstellung

**Lernfeld
HZ /CM 9:**

Halbzeuge durch Extrudieren herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler extrudieren Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk.

Sie bestimmen ein Extrusionsverfahren für die herzustellenden Halbzeuge, führen eine Systemanalyse des Prozesses und der Maschine durch, planen und dokumentieren die entsprechenden Arbeitsschritte unter Berücksichtigung des Werkzeugs, der Maschine, der Werkstoffe und der Nachfolgeeinrichtungen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die technologischen Daten und führen Berechnungen durch. Hierzu nutzen sie unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache. Sie analysieren den Aufbau und die Funktion des Formgebungswerkzeugs, lesen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten sowie Anordnungspläne und werten diese aus.

Die Schülerinnen und Schüler bauen das Formgebungswerkzeug in die Extrusionslinie ein, schließen die Nachfolgeeinrichtungen an und sichern den Materialfluss. Sie stellen die ermittelten Maschinenparameter ein und fahren die Anlage an. Dabei prüfen sie das Halbzeug und führen je nach Ergebnis Korrekturmaßnahmen durch, bis das Halbzeug die geforderten Qualitätsmerkmale aufweist. Während der Produktion optimieren die Schülerinnen und Schüler den Prozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, und beachten dabei die Einflüsse der Maschinenparameter auf die Qualitätsmerkmale des Halbzeugs. Sie dokumentieren den Produktionsprozess sowie die Prüfergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen im Team den Handlungsablauf, reflektieren diesen kritisch und leiten daraus zukünftige Vorgehensweisen ab.

Inhalte:

Extruderbauarten, Einschneckenextruder, Doppelschneckenextruder
Schneckenbauarten, Scherteile, Mischteile
System Schnecke-Zylinder
Extrusionsverfahren, Profil-, Fachfolien-, Schlauchfolien-, Plattenextrusion
Kautschukverarbeitung
Düsen, Kalibrierung
Prüfmaß, Kontur- und Dickenprüfung
Nachfolgeeinrichtungen, Temperierung, Abzug, Trennung
Ummantelung, Coextrusion
Massedurchsatz, flächenbezogen, längenbezogen
Drücke, Geschwindigkeiten
Extrusionsfehler
Wärmemenge
verfahrenstechnische Berechnungen

**Lernfeld
HZ /CM 10:**

Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler kalandrieren Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk.

Sie analysieren dazu die Auftragsunterlagen und informieren sich über die Qualitätsmerkmale des Halbzeugs.

Die Schülerinnen und Schüler legen den Kalender und die Nachfolgeeinrichtungen für das herzustellende Halbzeug fest. Sie führen eine Systemanalyse der Kalandieranlage und entsprechende Berechnungen durch. Sie bestimmen die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials und ermitteln die Parameter für das Verfahren. Sie nutzen hierfür unterschiedliche Informationsmedien.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Arbeitsplan. Sie rüsten Kalandieranlage, stellen die Parameter ein, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Während des Anfahrens beurteilen sie die Qualität des Halbzeugs und führen Korrekturmaßnahmen durch.

Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Produktion die Parameter und beachten dabei deren Einflüsse auf die Qualitätsmerkmale; dazu wenden die Schülerinnen und Schüler Prüfverfahren an. Sie dokumentieren den Produktionsprozess sowie die Prüfergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.

Inhalte:

Kalenderbauformen
Antrieb, Temperierung
Strömungsverhältnisse im Walzenspalt
Walzendurchbiegung
Lagerkräfte, Flächenpressung
Massedurchsatz
Geschwindigkeiten
Hochtemperatur-, Niedertemperaturverfahren
Schneiden, Prägen, Recken, Wickler

**Lernfeld
HZ /CM 11:**

Halbzeuge durch Beschichten herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler beschichten Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk.

Sie bestimmen ein Beschichtungsverfahren für die herzustellenden Halbzeuge, führen eine Systemanalyse des Prozesses und der Maschine durch, planen und dokumentieren die entsprechenden Arbeitsschritte. Sie ermitteln die Verarbeitungsparameter mit Hilfe unterschiedlicher Informationsmedien, planen den Material- und Maschineneinsatz und führen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Materialfluss sicher, rüsten die Beschichtungsanlage sowie die Nachfolgeeinrichtungen. Sie stellen die ermittelten Parameter ein und fahren die Anlage an. Zur Sicherstellung der geforderten Qualitätsmerkmale prüfen sie während des Anfahrvorgangs und der Produktion das entstandene Halbzeug, um gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen durchzuführen; dazu wenden sie Prüfverfahren an, dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse auch im Team.

Inhalte:

Beschichtungsmassen, Organosole, Plastisole

Trägerstoffe, Textil, Papier, Kunststoff

Gewebe, Gewirke, Vliese

Vorbehandlungsverfahren, Imprägnieren, Sengen

Streichen, Gießen, Tauchen, Walzenauftrag

Extrusionsbeschichtung, Kalandersbeschichtung, indirektes Beschichten

Gelieren

Kühlung

Warenspeicher

**Lernfeld
HZ/CM 12:**

Compounds- und Masterbatches herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Compounds und Masterbatches her.

Sie analysieren dazu die Auftragsunterlagen und informieren sich über die Qualitätsmerkmale der Compounds und Masterbatches.

Die Schülerinnen und Schüler legen den Mischer und die Nachfolgeeinrichtungen für die herzustellenden Compounds und Masterbatches fest. Sie führen eine Systemanalyse der Fertigungsanlage und entsprechende Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Arbeitsplan. Sie rüsten die Compound- und Masterbatchanlage, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen die Parameter ein. Sie dokumentieren den Produktionsprozess.

Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfverfahren und Prüfmittel aus, wenden Prüfpläne und Prüfvorschriften an und halten die Ergebnisse schriftlich fest.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.

Inhalte:

Mischtechniken, dis- und kontinuierliche Mischverfahren

Mischungsberechnungen

Masseanteile

Rezepturen

Viskosität, Schmelzindex

Rieselfähigkeit, Korngrößenverteilung

Farbprüfung

Dosiersysteme

Fachrichtung: Halbzeuge

**Lernfeld
HZ 13A:**

Halbzeuge durch Schäumen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Halbzeuge durch Schäumen.

Sie informieren sich anhand der auftragsbezogenen Unterlagen über die festgelegten Qualitätsmerkmale des Halbzeugs. Sie unterscheiden die geschäumten Kunststoffe nach Art ihres Schäumprozesses und ihrer Eigenschaften. Ausgehend davon planen die Schülerinnen und Schüler den erforderlichen Material- und Maschineneinsatz und führen die Berechnungen durch. Sie entscheiden nach dem herzustellenden Halbzeug und des zu schäumenden Kunststoffes über die einzusetzende Maschine und das Werkzeug sowie die Nachfolgeeinrichtungen. Sie dokumentieren dieses in geeigneter Form.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die verarbeitungsrelevanten Daten, bereiten die Anlage vor und stellen die ermittelten Parameter ein. Sie fahren die Anlage an und schäumen über. Zur Sicherstellung der geforderten Qualitätsmerkmale prüfen sie während des Anfahrvorgangs und der Fertigung das entstandene Halbzeug, um gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen durchzuführen. Hierfür werden Prüfverfahren und Prüfmittel ausgewählt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team. Sie informieren das nachfolgende Produktionsteam über den Fertigungsprozess, weisen es ein und übergeben eine Dokumentation mit den erforderlichen technischen Unterlagen.

Inhalte:

schäumbare Kunststoffe, blähfähige Einzelteile, flüssige Ausgangskomponenten, Thermoplastschmelzen

Zellstruktur, offenzellig, geschlossenzellig, gemischtzellig

Hart- Weichschaum, Integralschaum

Treibmittel, chemisch, physikalisch

Bechertest

Blockschäumenanlage

Hochdruckverfahren, Niederdruckverfahren

Styroporverfahren

Einstellbericht

Datenblätter

Trennverfahren

Fachrichtung: Compound- und Masterbatchherstellung

| | | |
|---|---|---|
| Lernfeld CM 13B: | Compounds- und Masterbatches herstellen, prüfen und modifizieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Compounds und Masterbatches her, prüfen und modifizieren diese.</p> <p>Sie analysieren dazu die Auftragsunterlagen und informieren sich über die Qualitätsmerkmale der Compounds und Masterbatches. Die Schülerinnen und Schüler legen den Mischer und die Nachfolgeeinrichtungen für die herzustellenden Compounds und Masterbatches fest. Sie führen eine Systemanalyse der Fertigungsanlage und entsprechende Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials, wählen geeignete Prüfverfahren aus und ermitteln die Parameter für das Verfahren. Sie nutzen hierfür unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Arbeitsplan. Sie rüsten die Compound- und Masterbatchanlage, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen die Parameter ein. Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Produktion die Parameter, beachten dabei deren Einflüsse auf die Qualitätsmerkmale. Sie ziehen bei Abweichungen Schlussfolgerungen bzgl. der material- und verfahrenstechnischen Ursachen, ermitteln Auswirkungen auf die anwendungstechnischen Eigenschaften und führen geeignete Korrekturmaßnahmen durch. Sie dokumentieren den Produktionsprozess. Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfverfahren und Prüfmittel aus, wenden Prüfpläne und Prüfvorschriften an und halten die Ergebnisse schriftlich fest. Aus diesen entwickeln sie modifizierte Formmassen. Sie reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.</p> | | |
| Inhalte: <p>Mischtechniken, dis- und kontinuierliche Mischverfahren Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Viskosität, Schmelzindex Rieselfähigkeit, Korngrößenverteilung elektrische und elektrostatische, thermische Eigenschaften Farbprüfung/Nuancenprüfung Dosiersysteme</p> | | |

Fachrichtung: Halbzeuge / Compound- und Masterbatchherstellung

| | | |
|--|---|---|
| Lernfeld HZ /CM 14: | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| Ziel: Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität. Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese. Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngrößen für die Produktmerkmale auf, dokumentieren und interpretieren diese. Sie prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form. | | |
| Inhalte: Qualitätsnormen Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung Prüfmaß statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit Personaleinsatz Materialfluss | | |

Fachrichtung: Mehrschicht-Kautschukteile

| | | |
|--|--|---|
| Lernfeld MK 9: | Halbzeuge für Mehrschicht-Kautschuk- teile herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| Ziel: Die Schülerinnen und Schüler stellen Halbzeuge für die Weiterverarbeitung zu Mehrschicht-Kautschukteilen her. Zur Verfahrensauswahl analysieren sie die Auftragsunterlagen in Bezug auf das Anforderungsprofil des Halbzeugs. Sie nutzen unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen ein Verarbeitungsverfahren und legen die Maschine, das Werkzeug und die Nachfolgeeinrichtungen fest. Um den Prozess und die Maschine charakterisieren zu können, führen sie eine Systemanalyse und entsprechende Berechnungen durch. Sie bestimmen die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials und ermitteln die Parameter für das Verfahren. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Arbeitsplan. Sie rüsten die Maschine, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Sie nehmen die Maschine in Betrieb und beurteilen die Qualität des Halbzeugs. Dazu werden Prüfverfahren und Prüfmittel ausgewählt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert. Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Verarbeitung die Parameter und beachten dabei deren Einflüsse auf die Qualitätsmerkmale. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit. | | |
| Inhalte: Innenmischer Mastikation Walzwerk, Walzenspalt, Temperierung, Antrieb, Stockblender Spezialextruder, Pelletizer, Roller-Head-Anlage Batch-off-Anlage Kaltfütterextruder, Warmfütterextruder, Stiftextruder System Schnecke - Zylinder Breitschlitzdüse Extrusionsverfahren, Profil, Laufstreifen Extrusionsfehler L-Kalander, F-Kalander, Z-Kalander Verfahrensablauf Kaschieren, Friktionieren Belegen von Cord, Stahlcord Antrieb, Temperierung Strömungsverhältnisse im Walzenspalt Walzendurchbiegung Lagerkräfte, Flächenpressung Geschwindigkeiten, Massedurchsatz | | |

**Lernfeld
MK 10:**

**Mehrschicht-Kautschukteile durch
Pressen herstellen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Pressen her.

Zur Auswahl des Pressverfahrens analysieren sie die Auftragsunterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels. Sie nutzen unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler wählen ein Pressverfahren aus. Sie führen eine Systemanalyse und entsprechende Berechnungen durch. Mit geeigneten Untersuchungsmethoden bestimmen sie die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Verarbeitungsparameter für das Pressverfahren und erstellen einen Arbeitsplan. Sie setzen sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Presswerkzeugs auseinander, dazu lesen sie Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten sowie Anordnungspläne und werten diese aus.

Die Schülerinnen und Schüler führen das Rüsten der Maschine durch, kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Sie nehmen die Maschine in Betrieb und beurteilen die Qualität des gefertigten Produkts. Dazu werden Prüfverfahren und Prüfmittel ausgewählt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert. Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Fertigung die Maschineneinstellaten und beachten dabei die Einflüsse der Verarbeitungsparameter auf die Qualitätsmerkmale der Pressteile.

Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.

Inhalte:

Pressmassenaufbereitung, Fell

Bauformen, Kniehebelpresse, hydraulische Presse

Presswerkzeuge

Pressverfahren, Kompressionsverfahren, Transfer-Moulding-Verfahren

Presszyklus

Pressfehler

Vulkanisation, Reifenpresse

Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung

Nachbehandlungsverfahren

Maschineneinstellkarte

Datenblätter

Wärmemenge

Mischungsberechnungen

Masseanteile

Rezepturen

Lernfeld **Mehrschicht-Kautschukteile durch aus-**
MK 11: **gewählte Verfahren herstellen**

3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Mehrschicht-Kautschukartikel durch ausgewählte Verfahren her.

Sie analysieren die auftragsbezogenen Unterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels.

Die Schülerinnen und Schüler legen für die Fertigungsaufgabe das Verfahren und die Verarbeitungsmaschine fest. Sie wählen das Werkzeug, die Hilfsstoffe und die Nachfolgeeinrichtungen aus. Bei ihrer Auswahl beachten sie die Sicherstellung des Materialflusses. Sie ermitteln die Verarbeitungsparameter für die gewählte Fertigungsanlage. Dazu nutzen sie unterschiedliche Informationsmedien.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Anlage vor, stellen die ermittelten Parameter ein und fahren sie an. Sie führen einen Soll-Ist-Vergleich nach Prüfplan durch. Bei Abweichungen identifizieren sie die Ursachen und optimieren die Verarbeitungsparameter. Sie beachten bei der Prüfung geltende Vorschriften und vervollständigen Protokolle. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Inhalte:

Verfahrenszyklus

Injection-Moulding-Verfahren, Schneckenkolben-Spritzgießen

Systemanalyse, Spritzeinheit, Schließeinheit

Schneckenplastifizierung

Werkzeuge, Aufbau, Zuhaltekraft

Druckverfahren, Hochdruck, Tiefdruck

Lösungsverarbeitung, Streichmaschine, Tauchen

Imprägnieren

Konfektionieren

Kesselvulkanisation, Kontinuierliche Vulkanisation

Nacharbeit, Schneiden

**Lernfeld
MK 12:**

**Mehrschicht-Kautschukteile prüfen und
recyceln**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler prüfen Mehrschichtkautschukteile sowie deren Ausgangsprodukte.

Sie wählen unter verschiedenen Prüfverfahren aus, wenden diese an und beurteilen die Prüfergebnisse nach Vorgaben des Prüfplans.

Ausgehend von einem produzierten Mehrschichtkautschukteil informieren sich die Schülerinnen und Schüler über die Recyclingverfahren.

Sie führen die zu recycelnden Stoffe dem jeweils möglichen Verfahren zu.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Arbeitsweise.

Inhalte:

Zug-, Druckversuch

dynamische Prüfung, Dauerschwingversuch

Zeitstandverhalten

Weiterreißfestigkeit

Härte-, Verschleißprüfung

Vulkanisationsprüfung

Prüfung des Kälteverhaltens

Quellungsprüfung

Brennverhalten

**Lernfeld
MK 13:**

**Produkt- und Prozessqualität überwachen
und optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.

Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.

Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngrößen für die Produktmerkmale auf, dokumentieren und interpretieren diese. Sie prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.

Inhalte:

Qualitätsnormen

Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel

Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm

Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung

Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung

Prüfmaß

statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit

Personaleinsatz

Materialfluss

Fachrichtung: Bauteile

| | | |
|--|--|---|
| Lernfeld BT 9: | Fertigungsvoraussetzungen für Bauteile schaffen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| Ziel: Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Bauteilen. Gemäß des Auftrages und der geforderten Merkmale planen sie den Einsatz von Betriebsmitteln und die Bereitstellung der benötigten Materialien und Informationen. Auf dieser Grundlage entscheiden sie sich für adäquate Vorbereitungsmaßnahmen, berechnen die Daten und führen die Maßnahmen aus. Sie beschaffen oder erstellen technische Unterlagen und übertragen die Bauteilgeometrie auf die zu bearbeitenden Halbzeuge. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und dokumentieren das Ergebnis der auftragsbezogenen Vorbereitungsmaßnahmen, um bei Abweichungen von den geforderten Merkmalen Korrekturen durchzuführen. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen den Handlungsprozess auch im Team. | | |
| Inhalte: Schablonenerstellung Abwicklungen isometrische Darstellung Durchdringungen Schnittdarstellung Oberflächenangaben Material-, Schnittverlustberechnung Formvorbereitung | | |

**Lernfeld
BT 10:**

**Bauteile durch Bearbeiten von Halb-
zeugen herstellen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Halbzeugen her.

Auf der Grundlage der Produkt- oder Fertigungszeichnung planen sie auftragsbezogen die Herstellung von Bauteilen. Zum Bearbeiten der Halbzeuge bestimmen die Schülerinnen und Schüler das Bearbeitungs- und Nachbehandlungsverfahren, nutzen hierbei Informationsmedien, um Fertigungsschritte und Fertigungsparameter zu ermitteln. Sie legen Maschinen, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel fest.

Sie bearbeiten die Halbzeuge gemäß der Fertigungsplanung und überwachen den Fertigungsprozess. Während der Bearbeitung kontrollieren und bewerten die Schülerinnen und Schüler das Bauteil und führen gegebenenfalls Korrekturen durch.

Sie dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten in Protokollen und bereiten die bearbeiteten Bauteile und Baugruppen für die weitere Bearbeitung oder Verarbeitung vor.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, arbeiten Verbesserungsvorschläge aus und präsentieren diese.

Inhalte:

Bohrertypen

Kunststofffeilen

Bohren, Fräsen, Drehen, Schleifen

Scheren, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden

Einlegeteile, Anbauteile

Tempern, Entgraten, Versiegeln

Gestaltungsrichtlinien, Kerbwirkung

Warmformen, Profilbiegen

Wärmedehnung

Auskleideverfahren, Verblenden, Bekleben

Oberflächenvorbehandlungen, Homogenisieren

Auskleidungswerkstoffe

Verstärkungstoffe, Glas-, Kohlefaser

**Lernfeld
BT 11:**

Produkte durch Fügen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte aus Bauteilen und Baugruppen durch Fügen her.

Sie lesen Gesamtzeichnungen von herzustellenden Baugruppen, erstellen Teilzeichnungen von Bauteilen und planen das anzuwendende Fügeverfahren und den Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Bauteile, Baugruppen und Zusatzstoffe auf das Fügeverfahren vor, führen Berechnungen durch, ermitteln Prozessparameter und stellen Maschinenwerte ein. Hierzu nutzen sie unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Sie verbinden die Bauteile und Baugruppen entsprechend des Arbeitsauftrages und führen Nachbehandlungen durch. Hierbei prüfen die Schülerinnen und Schüler die Qualität der Produkte und erstellen Prüfprotokolle. Auf dieser Grundlage vergleichen und bewerten sie die Ergebnisse hinsichtlich der gestellten Anforderungen. Sie dokumentieren mögliche Korrekturvorschläge.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die erarbeiteten Korrekturvorschläge, reflektieren diese kritisch auch im Team und leiten daraus die eigene zukünftige Vorgehensweise ab. Sie beachten den bauteil- und werkstoffgerechten Transport und die Lagerung der Produkte sowie die einschlägigen Normen.

Inhalte:

Rohrleitungssysteme, Rohrleitungszeichnungen

Rohrverbindungen

Befestigungselemente

Schweißen, Warmgasschweißen, Heizelementschweißen

Nahtaufbau, Nahtvorbereitung

Schweißparameter

Schweißsymbole

Kleben, Abbindemechanismen, Klebtechniken

Beanspruchungsarten, Schälung

Wärmemenge

**Lernfeld
BT 12:**

Bauteile durch Laminieren herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile durch Laminieren her.

Zur Ermittlung der Bauteilanforderungen analysieren sie auftragsbezogene Unterlagen. Sie bestimmen entsprechend den Anforderungen Laminierverfahren, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel, dazu nutzen sie technische Informationsquellen.

Die Schülerinnen und Schüler legen die Fertigungsschritte und Fertigungsparameter in einem Arbeitsplan fest und präsentieren diesen. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten, auch unter wirtschaftlichen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Einflüsse der Fertigungsparameter auf die Maßhaltigkeit und die Oberflächengüte des Bauteils. Sie bereiten die Werk- und Hilfsstoffe sowie die Werkzeuge für den Fertigungsablauf vor und fertigen die Bauteile durch Laminieren unter Beachtung der Verlegepläne.

Sie bestimmen Prüfverfahren und Prüfmittel, wenden diese an und reflektieren ihre Arbeitsergebnisse kritisch.

Inhalte:

Prepregsysteme, Autoklaven
Faserarten, Gewebearten, Matrix
Harzansatz, Harzsysteme
Mischungsberechnungen
Masseanteile
Rezepturen
Thixotropiemittel, Verdünnungsmittel
Formwerkzeuge, Trennmittel
Verstärkungstoffe, Glas-, Kohlefaser
Handlaminieren, Faserharzspritzen
Druckverfahren, Harzinjektion
Pressverfahren
Wickeln
Schleudern
Ziehverfahren
Flächengewicht
Verarbeitungsfehler, Faltung, Lufteinschluss
Nachbearbeitung

**Lernfeld
BT 13:**

**Produkt- und Prozessqualität überwachen
und optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.

Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.

Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngrößen für die Produktmerkmale auf, dokumentieren und interpretieren diese. Sie prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.

Inhalte:

Qualitätsnormen

Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel

Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm

Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung

Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung

Prüfmaß

statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit

Personaleinsatz

Materialfluss

Fachrichtung: Faserverbundtechnologie

| | | |
|---|---|---|
| Lernfeld FV 9: | Faserverbundwerkstoffe prüfen und recyceln | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| Ziel: Die Schülerinnen und Schüler prüfen Bauteile und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen. Ausgehend von einem produzierten Faserverbundbauteil informieren sich die Schülerinnen und Schüler über die produkt- und werkstoffspezifischen Prüf- und Recyclingverfahren. Sie wählen unter verschiedenen Prüfverfahren aus, wenden diese an und beurteilen die Prüfergebnisse nach Vorgaben des Prüfplans. Die Schülerinnen und Schüler führen die zu recycelnden Faserverbundwerkstoffe dem jeweils möglichen fachspezifischen Verfahren zu. Sie führen eine kritische Reflexion ihrer Arbeitsweise durch, um eine Weiterentwicklung ihrer Handlungsfähigkeit zu erreichen. | | |
| Inhalte: mechanische und chemische Prüfverfahren Zug-, Druck-, Biege- und Scherversuche, Schälprüfung, Durchlichtprüfung Schliffbildanalyse Waben- und Kernfüllmasseprüfung Prüfung Matrix Röntgen-, Klopff-, Thermografie-, Ultraschall-, Sichtprüfung Pyrolyse | | |

**Lernfeld
FV 10:**

**Bauteile durch Bearbeiten von Faser-
verbundwerkstoffen herstellen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Faserverbundwerkstoffen her.

Auf der Grundlage der Produkt- oder Fertigungszeichnung planen sie auftragsbezogen die Herstellung von Bauteilen. Zum Bearbeiten der Halbzeuge bestimmen sie das Bearbeitungsverfahren, nutzen hierbei Informationsmedien, um Fertigungsschritte und Fertigungsparameter zu ermitteln. Sie legen Maschinen, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel fest.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Halbzeuge gemäß der Fertigungsplanung und überwachen den Fertigungsprozess. Während der Bearbeitung kontrollieren und bewerten sie das Bauteil und führen gegebenenfalls Korrekturen durch.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten in Protokollen und bereiten die bearbeiteten Bauteile und Baugruppen für die weitere Be- oder Verarbeitung vor.

Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, erarbeiten Verbesserungsvorschläge auch im Team und präsentieren diese.

Inhalte:

Bohrertypen

Kunststofffeilen

Fräsen, Drehen, Schleifen

Scheren, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden

Einlegeteile, Anbauteile

Nachbehandlungsverfahren, Tempern, Entgraten, Versiegeln

Gestaltungsrichtlinien, Kerbwirkung

Abwicklungen

Oberflächenvorbehandlungen, Homogenisieren

Auskleidungswerkstoffe

Verstärkungsstoffe, Glas-, Kohle-, Aramidfaser

**Lernfeld
FV 11:**

Produkte durch Fügen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte aus Bauteilen und Baugruppen durch Fügen her.

Sie lesen Gesamtzeichnungen von herzustellenden Baugruppen, erstellen Teilzeichnungen von Bauteilen und planen das anzuwendende Fügeverfahren und den Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen. Sie bereiten Bauteile, Baugruppen und Zusatzstoffe auf das Fügeverfahren vor, führen Berechnungen durch, ermitteln Prozessparameter und stellen Maschinenwerte ein. Hierzu nutzen sie unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler verbinden die Bauteile und Baugruppen entsprechend des Arbeitsauftrages und führen Nachbehandlungen durch. Dabei prüfen sie die Qualität der Produkte und erstellen Prüfprotokolle. Auf dieser Grundlage vergleichen und bewerten sie die Ergebnisse hinsichtlich der gestellten Anforderungen. Sie dokumentieren mögliche Korrekturvorschläge.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die erarbeiteten Korrekturvorschläge, reflektieren diese kritisch auch im Team und leiten daraus die eigene zukünftige Vorgehensweise ab. Sie beachten den bauteil- und werkstoffgerechten Transport und die Lagerung der Produkte sowie die einschlägigen Normen.

Inhalte:

mechanische Fügeverfahren
Befestigungselemente
Werkstoffkombinationen
Kleben, Abbindemechanismen, Klebtechniken
Beanspruchungsarten, Schälung

**Lernfeld
FV 12:**

Bauteile durch Laminieren herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile durch Laminieren her.

Zur Ermittlung der Bauteilanforderungen analysieren sie auftragsbezogene Unterlagen. Sie bestimmen entsprechend den Anforderungen Laminierverfahren, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel, dazu nutzen sie technische Informationsquellen auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler legen die Fertigungsschritte und Fertigungsparameter in einem Arbeitsplan fest und präsentieren diesen. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten, auch unter wirtschaftlichen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Einflüsse der Fertigungsparameter auf die Maßhaltigkeit und die Oberflächengüte des Bauteils. Sie bereiten die Werk- und Hilfsstoffe sowie die Werkzeuge für den Fertigungsablauf vor und fertigen die Bauteile durch Laminieren unter Beachtung der Legepläne.

Sie bestimmen Prüfverfahren und Prüfmittel, wenden diese an und reflektieren ihre Arbeitsergebnisse kritisch.

Inhalte:

Verbundwerkstoffe, Sandwichkonstruktion
Prepregsysteme, Autoklaven
Faserarten, Gewebearten, Matrix
Harzansatz, Harzsysteme
Thixotropiemittel, Verdünnungsmittel
Formwerkzeuge, Trennmittel
Handlaminieren, Faserharzspritzen
Preformherstellung, Tapelegetechnik
Druckverfahren, Harzinjektion
Pressverfahren
Wickelverfahren, Rotationsverfahren
Ziehverfahren
Flächengewicht
Verarbeitungsfehler, Faltung, Lufteinschluss
Nachbearbeitung
Mischungsberechnungen
Masseanteile
Rezepturen
Zuschnittplan, Oberflächenangaben
Wärmemenge, Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung

**Lernfeld
FV 13:**

**Produkt- und Prozessqualität überwachen
und optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.

Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.

Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngrößen für die Produktmerkmale auf, dokumentieren und interpretieren diese. Sie prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.

Inhalte:

Qualitätsnormen

Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel

Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm

Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung

Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung

Prüfmaß

statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit

Personaleinsatz

Materialfluss

Fachrichtung: Kunststofffenster

| | | |
|--|---|---|
| Lernfeld KF 9: | Fertigungsvoraussetzungen für Kunststofffenster schaffen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| Ziel: Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffherzeugnissen. Gemäß dem Kundenauftrag und der geforderten Merkmale planen sie den zeitlichen Einsatz von Betriebsmitteln und die Bereitstellung der benötigten Materialien. Auf dieser Grundlage entscheiden sie sich für adäquate Vorbereitungsmaßnahmen, berechnen die Daten und führen die Maßnahmen aus. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und dokumentieren das Ergebnis der auftragsbezogenen Vorbereitungsmaßnahmen, um bei Abweichungen von den geforderten Merkmalen Korrekturen durchzuführen. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen den Handlungsprozess auch im Team. | | |
| Inhalte: Maßaufnahmen auf der Baustelle Maße, Fenster, Türen, Glas Bezeichnungen an Fenstern, Türen Fensterarten, Dreh-, Kipp-, Schwing-, Hebeflügel Fenster Türarten Profilkataloge Glasarten Beschlüge Dämmstoffe Einbruchsicherung Anwenderprogramme | | |

**Lernfeld
KF 10:**

**Bauteile durch Bearbeiten von Halb-
zeugen herstellen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Kunststoff durch Bearbeiten von Halbzeugen her.

Auf der Grundlage der Produkt- oder Fertigungszeichnung planen sie auftragsbezogen die Herstellung von Bauteilen. Zum Bearbeiten der Halbzeuge bestimmen sie das Bearbeitungsverfahren, nutzen hierbei Informationsmedien, um Fertigungsschritte und Fertigungsparameter zu ermitteln. Sie legen Maschinen, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel fest.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Halbzeuge gemäß der Fertigungsplanung und überwachen den Fertigungsprozess. Während der Bearbeitung kontrollieren und bewerten sie das Bauteil und führen gegebenenfalls Korrekturen durch.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten in Protokollen und bereiten die bearbeiteten Bauteile und gefertigten Baugruppen für die weitere Bearbeitung oder Verarbeitung vor.

Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, arbeiten Verbesserungsvorschläge auch im Team aus und präsentieren diese.

Inhalte:

Sägen, Fräsen, Drehen, Bohren, Scheren

Warmformen, Profilbiegen

Wärmedehnung

Profiltypen, Kammersysteme

Oberflächenveredelung

Verstärkungsprofile

Automatisierungssysteme

**Lernfeld
KF 11:**

Produkte durch Fügen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte aus Bauteilen und Baugruppen durch Fügen her.

Sie lesen Gesamtzeichnungen von herzustellenden Baugruppen, erstellen Teilzeichnungen von Bauteilen und planen das anzuwendende Fügeverfahren und den Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen. Sie bereiten Bauteile, Baugruppen und Zusatzstoffe auf das Fügeverfahren vor, führen Berechnungen durch, ermitteln Prozessparameter und stellen Maschinenwerte ein. Hierzu nutzen sie unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Sie verbinden die Bauteile und Baugruppen entsprechend des Arbeitsauftrages und führen Nachbehandlungen durch. Die Schülerinnen und Schüler prüfen in regelmäßigen Abständen die Qualität der Produkte und erstellen Prüfprotokolle. Auf dieser Grundlage vergleichen und bewerten sie die Ergebnisse hinsichtlich der gestellten Anforderungen. Sie dokumentieren mögliche Korrekturvorschläge.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die erarbeiteten Korrekturvorschläge, reflektieren diese kritisch auch im Team und leiten daraus die eigene zukünftige Vorgehensweise ab. Sie beachten den bauteil- und werkstoffgerechten Transport und die Lagerung der Produkte sowie die einschlägigen Normen.

Inhalte:

Schweißen, Heizelementschweißen
Nahtaufbau, Nahtvorbereitung
Schweißparameter
Schweißsymbole
Kleben, Abbindemechanismen, Klebtechniken
Beanspruchungsarten, Eckfestigkeit
Beschlagsarten, Fenster, Türen
Verglasung, Verklotzung
Dichtungsprofile, Dichtstoffe
Fugendurchlässigkeit
Wärme- und Schalldämmung
Schlagregendichtigkeit
Windbeanspruchung

**Lernfeld
KF 12:**

**Bauelemente montieren, demontieren
und instand setzen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler montieren und demontieren Kunststofffenster, Fenstertüren und Haustüren in Bauwerke und setzen diese instand.

Sie planen gemäß dem Kundenauftrag die Montage beziehungsweise die Demontage; dazu analysieren sie die Einbauzeichnung unter Beachtung der bestehenden Landesbauordnung, Bestimmungen und Normen. Hieraus leiten sie die Vorgehensweise zur Montage beziehungsweise Demontage ab, erstellen einen Arbeitsablaufplan und beschaffen die festgelegten Arbeits- und Hilfsmittel.

Beim Einbau und Ausbau setzen die Schülerinnen und Schüler den Arbeitsablaufplan um. Nach dem Einbau prüfen sie die Qualität und Funktionsfähigkeit, auch unter Beachtung der Vorgaben des Kundenauftrages. Sie interpretieren und dokumentieren die ermittelten Prüfergebnisse und führen eine kundenorientierte Übergabe des Bauelements durch. Demontierte Bauelemente entsorgen sie fachgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen darüber hinaus Kunststofffenster, -türen und -fassadenelemente sowie Rollläden in Bauwerken und bewerten deren Zustand. Sie führen die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Instandhaltungsmaßnahmen durch.

Inhalte:

Befestigungselemente
Dichtstoffe
Dämmstoffe
Einbauarten, Anschlagarten
Lüftung
Anschlusselemente
Montagezeichnungen
RAL

**Lernfeld
KF 13:**

**Produkt- und Prozessqualität überwachen
und optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.

Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.

Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngrößen für die Produktmerkmale auf, dokumentieren und interpretieren diese. Sie prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.

Inhalte:

Qualitätsnormen

Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel

Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm

Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung

Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung

Prüfmaß

statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit

Personaleinsatz

Materialfluss