

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/

Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.03.2006)

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) 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 und -senatoren der Länder (KMK)
- 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.

Teil IV 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/zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik vom 07.04.2006 (BGBl. I S. 905) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Beschluss der KMK vom 14.05.1997) 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

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

Die Ausbildungsordnung ist aufgrund der erheblichen Unterschiede bei den Produkten, Materialien und Fertigungsprozessen nach Schwerpunkten gegliedert. Der Rahmenlehrplan folgt dieser Differenzierung. Er geht von dem Regelfall einer differenzierten Beschulung in schwerpunktbezogenen Fachklassen im dritten Ausbildungsjahr aus.

Sollte aufgrund geringer Zahlen von Schülerinnen und Schülern eine nach Schwerpunkten differenzierte Beschulung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Beschulung in den Lernfeldern des 3. Lehrjahres entsprechend der nachstehenden Tabellen möglich. Eine gemeinsame Beschulung ist möglich in denjenigen Lernfeldern, die gleich benannt sind und die eine gleiche Zielformulierung aufweisen. Im Falle einer gemeinsamen Beschulung ist darauf zu achten, dass Lernfelder mit den gleichen Lernfeldüberschriften wie auch Zielformulierungen 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 Schwerpunkte eine Differenzierung in Sequenzen.

Übersicht der schwerpunktbezogenen Lernfelder im 3. Ausbildungsjahr:

Lernfeld	Schwerpunkt Formteile	Std.	Schwerpunkt Halbzeuge	Std.	Schwerpunkt Mehrschicht- Kautschukteile	Std.
9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	40	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	40	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	40
10	Herstellen von Formteilen durch Spritzgießen	80	Herstellen von Halbzeugen durch Extrudieren	80	Herstellen von Halbzeugen für Mehrschicht - Kautschukteile	80
11	Herstellen von Formteilen durch Pressen	40	Herstellen von Halbzeugen durch Kalandrieren	40	Herstellen von Formteilen durch Pressen	40
12	Herstellen von Formteilen durch Blasformen	40	Herstellen von Halbzeugen durch Beschichten	40	Herstellen von Mehrschicht – Kautschukteilen	80
13	Herstellen von Formteilen durch Schäumen	40	Herstellen von Halbzeugen durch Schäumen	40	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	40
14	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	40	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	40		

Lernfeld	Schwerpunkt Bauteile	Std.	Schwerpunkt Faserwerkstoffe	Std.	Schwerpunkt Kunststofffenster	Std.
9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	40	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	40	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	40
10	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Halbzeugen	80	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen	80	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Halbzeugen	80
11	Herstellen von Produkten durch Fügen	40	Herstellen von Produkten durch Fügen	40	Herstellen von Produkten durch Fügen	80
12	Herstellen von Bauteilen durch Laminieren	80	Herstellen von Bauteilen durch Laminieren	80	Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauelementen	40
13	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	40	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	40	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	40

Teil V 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	Auswählen von Werkstoffen nach anwendungsbezogenen Kriterien	80		
2	Fertigen von Bauelementen aus Metallen und Kunststoffen	80		
3	Herstellen einfacher Baugruppen	80		
4	Warten von Betriebsmitteln	80		
5	Schaffen der Fertigungsvoraussetzungen für die Kunststoffverarbeitung		60	
6	Instandhalten von Werkzeugen, Maschinen und Zusatzgeräten		80	
7	Analysieren und Prüfen der Eigenschaften von Kunststoffen		60	
8	Aufbauen und Prüfen von steuerungstechnischen Systemen		80	
Schwerpunkt Formteile (FT)				
FT 9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen			40
FT 10	Herstellen von Formteilen durch Spritzgießen			80
FT 11	Herstellen von Formteilen durch Pressen			40
FT 12	Herstellen von Formteilen durch Blasformen			40
FT 13	Herstellen von Formteilen durch Schäumen			40
FT 14	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität			40

Schwerpunkt Halbzeuge (HZ)				
HZ 9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen			40
HZ 10	Herstellen von Halbzeugen durch Extrudieren			80
HZ 11	Herstellen von Halbzeugen durch Kalandrieren			40
HZ 12	Herstellen von Halbzeugen durch Beschichten			40
HZ 13	Herstellen von Halbzeugen durch Schäumen			40
HZ 14	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität			40
Schwerpunkt Mehrschicht-Kautschukteile (MK)				
MK 9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen			40
MK10	Herstellen von Halbzeugen für Mehrschicht - Kautschukteile			80
MK 11	Herstellen von Formteilen durch Pressen			40
MK 12	Herstellen von Mehrschicht – Kautschukteilen			80
MK 13	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität			40

Schwerpunkt Bauteile (BT)				
BT 9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen			40
BT 10	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Halbzeugen			80
BT 11	Herstellen von Produkten durch Fügen			40
BT 12	Herstellen von Bauteilen durch Laminieren			80
BT 13	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität			40
Schwerpunkt Faserverbundwerkstoffe (FV)				
FV 9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen			40
FV 10	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen			80
FV 11	Herstellen von Produkten durch Fügen			40
FV 12	Herstellen von Bauteilen durch Laminieren			80
FV 13	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität			40
Schwerpunkt Kunststofffenster (KF)				
KF 9	Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen			40
KF 10	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Halbzeugen			80
KF 11	Herstellen von Produkten durch Fügen			80
KF 12	Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauelementen			40
KF 13	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität			40
Summen: insgesamt 880 Stunden		320	280	280

Lernfeld 1: Auswählen von Werkstoffen nach anwendungsbezogenen Kriterien	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler wählen nach anwendungsbezogenen Kriterien Werkstoffe aus. Unter Berücksichtigung der spezifischen Anwendungen beschreiben sie die geforderten Eigenschaften und dokumentieren diese. Zur Auswahl der Werkstoffe beschaffen sie sich Informationen und strukturieren diese. Sie ordnen die Werkstoffe nach den festgelegten Eigenschaften, kennen den Aufbau und ihre Herstellungsverfahren. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich auf diesen Grundlagen für den zu verwendenden Werkstoff. In Versuchen werden die ausgewählten Werkstoffe hinsichtlich der festgelegten Eigenschaften untersucht und die Ergebnisse protokolliert. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten ihre Arbeitsergebnisse auch im Team. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.	
Inhalte: Einteilung der Werkstoffe Eisenmetalle, Nichteisenmetalle Atommodell, Molekülstruktur, Bindungsarten, Haupt- und Nebenvalenzkräfte Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition Eigenschaften, physikalisch, chemisch Zustandsdiagramme Werkstoffnormung Kunststofferkennung Technische Unterlagen, Anwenderprogramme	

Lernfeld 2: Fertigen von Bauelementen aus Metall und Kunststoff

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen einfache Bauelemente aus Metall und Kunststoff. Für die Fertigung der Bauelemente planen und dokumentieren sie die Arbeitsschritte der anzuwendenden Technologien mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzugehen und Hilfsmitteln. Dazu lesen sie technische Zeichnungen, erstellen und ändern einfache Teilzeichnungen. Sie bestimmen die technologischen Daten und führen die Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfmittel aus und erstellen Prüfpläne. In Versuchen erproben sie 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. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

SI Einheiten
Volumen, Masse, Dichte
Messschieber
Lehre
Messfehler
Fertigungsbezogene Bemaßung
Maßtoleranzen
Winkel an der Werkzeugschneide, Winkelberechnung
Schnittgeschwindigkeit
Bohren, Sägen, Feilen
Kühl-, Schmierstoffe
Biegen
Streckenteilungen
Gestreckte Länge
Präsentationstechniken

Lernfeld 3: Herstellen einfacher Baugruppen

**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 auch im Team durch und verwenden dazu Montageanleitungen und Montagepläne. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle, dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten die Prüfergebnisse und optimieren die Montageabläufe. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Gewindedarstellung
Schnittdarstellungen
Toleranzen, Passungen
Oberflächenangaben
Kleben, Schweißen, Schraubverbindungen
Schnappverbindungen, Klemmverbindungen
Reibung
Gruppen- und Gesamtzeichnungen
Schweißgruppenzeichnung
Arbeitsorganisation

Lernfeld 4: Warten von Betriebsmitteln

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft.

Sie wenden dazu einsatzbezogene Energieträger und Energieformen an. Sie beziehen einfache Schaltpläne und Funktionspläne der Elektro- und Steuerungstechnik ein. Die Schülerinnen und Schüler stellen Instandhaltungsmaßnahmen unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit dar. Sie führen Wartungsarbeiten nach Plan durch, bestimmen Werkzeuge und Hilfsstoffe und dokumentieren die Durchführung der Wartungsarbeiten. Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie messen und berechnen physikalische Größen der Energieträger unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften für die Betriebsmittel. Die Schülerinnen und Schüler bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und präsentieren diese.

Inhalte:

Instandhaltung

Betriebsanleitungen

Verschleißursachen, Störungsursachen

Störungsfolgen, Ausfallkosten

Funktionsprüfung

Hilfs- und Betriebsmittel, Wasser, Öle, Gase

Entsorgung, Richtlinien

Grundlagen Pneumatik, Hydraulik

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

Leistung

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

**Lernfeld 5: Schaffen der Fertigungsvoraussetzungen
für die Kunststoffverarbeitung**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen für die Kunststoffverarbeitung.

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. Die Schülerinnen und Schüler ordnen Formmassen und Halbzeuge verfahrensgerecht zu und bereiten diese sowie deren Zuschlags- und Hilfsstoffe für die Verfahrensdurchführung vor. Für die 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 benutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien und erweitern ihre Kommunikationskompetenz mittels geeigneter Methoden. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Überblick der Fertigungsverfahren

Eingangskontrolle

Zusatz- und Hilfsstoffe

Mischen, Mischerarten

Zerkleinern

Granulieren

Vorplastifizieren

Trocknungsverfahren

Recycling

Transport und Lagerung der Formmassen

**Lernfeld 6: Instandhalten von Werkzeugen,
Maschinen und Zusatzgeräten**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler setzen 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. Hierfür lesen, erstellen oder ändern sie Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne sowie Stücklisten und Wartungspläne. Sie nutzen technische Informationsquellen, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler inspizieren und warten Werkzeuge, Maschinen und Zusatzgeräte. Sie erkennen und beurteilen Schäden. Dies 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 und die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die erarbeiteten Problemlösungsstrategien, reflektieren diese kritisch und leiten daraus die eigene zukünftige Vorgehensweise ab.

Inhalte:

Antriebseinheit
Arbeitseinheit
Meß-, Regel- und Steuerungseinheit
Riementrieb, Zahnradtrieb
Kupplungen
Lager, Führungen
Kraft- und Bewegungsübersetzung,
Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad
Drehmomente
Montagepläne

**Lernfeld 7: Analysieren und Prüfen der
Eigenschaften von Kunststoffen**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Eigenschaften von Kunststoffen und prüfen diese.

Ausgehend von einem gegebenen Kunststoffherzeugnis leiten sie die anwendungsbezogenen Eigenschaften ab und entwickeln hieraus die festzulegenden Qualitätsmerkmale des Produkts. Zur Bestimmung dieser Eigenschaften kennen die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Prüfverfahren 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 benutzen 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
Feuchtigkeit
Rohdichte, Schüttdichte
Korngrößenverteilung, Rieselfähigkeit
Formbeständigkeit in der Wärme
Zug-, Druck-, Scherfestigkeit
Flächenpressung
Anwenderprogramme
Produkthaftung, Lieferantenbewertung

**Lernfeld 8: Aufbauen und Prüfen von
steuerungstechnischen Systemen**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler bauen steuerungstechnische Systeme nach Auftrag auf und prüfen diese auf ihre Funktionsfähigkeit.

Sie analysieren die Problemstellung, entwickeln systematisch die Lösung, 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. Sie beachten die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Messen, Steuern, Regeln
Steuerstrecke, Regelkreis
Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung
Logikplan
Weg-Schritt-Diagramm
Signalart, pneumatisch, elektrisch
Leistungsteil, pneumatisch
Druckübersetzer, Hydraulische Presse
Volumenstrom
Schalt- und Stromlaufplan

Schwerpunkt: Formteile

Lernfeld FT 9: Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffzeugnissen sicher. 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.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Berechnungen zum Trocknen Wärmemenge Personaleinsatz Materialfluss</p>	

Schwerpunkt: Formteile

**Lernfeld FT 10: Herstellen von Formteilen durch
Spritzgießen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Formteile durch Spritzgießen. 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. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die technologische 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. 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. Sie optimieren, auch in Versuchen, die Maschinenparameter. 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. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen im Team den Handlungsablauf, reflektieren diesen kritisch und leiten daraus zukünftige Vorgehensweisen ab. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Schließsystem, hydraulisch, elektrisch, mechanisch
Spritzeinheit, Drei-Zonen-Schnecke, Rückstromsperre, Offene Düse, Verschlussdüse
Zusatzgeräte, Temperiersysteme
Werkzeug, Aufbau, Angussystem, Entformung
Automatisierungssystem, Handhabungsgeräte
Verfahrensablauf
Umschaltkriterien, Weg, Zeit, Werkzeuginnendruck, Hydraulikdruck
Einstellparameter, Drücke, Temperaturen, Geschwindigkeiten, Zeiten
Zuhaltkraft, Volumenstrom, Dosierung, Schwindung
Füllstudie, Siegelpunkt
Spritzgießfehler
Sonderverfahren
Datenblätter

Schwerpunkt: Formteile

Lernfeld FT 11: Herstellen von Formteilen durch Pressen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>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, und führen Fachgespräche. 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 reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Pressverfahren, Formpressen, Spritzpressen, Schichtpressen Presszyklus Pressmassenaufbereitung, Tablettierung, Hochfrequenzvorwärmung Bauformen, Kniehebelpresse, hydraulische Presse Presswerkzeuge, Überlaufwerkzeuge, Füllraumwerkzeuge Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung Pressfehler Nachbehandlungsverfahren, Entgraten Maschineneinstellkarte Datenblätter</p>	

Schwerpunkt: Formteile

Lernfeld FT 12: Herstellen von Formteilen durch Blasformen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>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. 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.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Extrusionsblasformen Spritzblasformen Verfahrensablauf Schlauchwerkzeug, Pinolenkopfwerkzeug, Dornhalterwerkzeug, Speicherkopfwerkzeug Wanddickenregulierung Spreitzvorrichtung Blaswerkzeug Blasdorn, Hohnadel Butzenabtrennung Sonderverfahren Dichtheitsprüfung</p>	

Schwerpunkt: Formteile

Lernfeld FT 13: Herstellen von Formteilen durch Schäumen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>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.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Schäumbare Kunststoffe, blähfähige Einzelteile, flüssige Ausgangskomponenten, Thermoplastschmelzen Zellstruktur, offenzellig, geschlossenzellig, gemischtzellig Integralschaum Treibmittel, chemisch, physikalisch Bechertest Formfüllstudie Werkzeug Hochdruckverfahren, Niederdruckverfahren Styroporverfahren Hinterschäumen Einlegeteile Einstellbericht Datenblätter Nachfolgeeinrichtungen, Entgraten</p>	

Schwerpunkt: Formteile

Lernfeld FT 14: Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>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 halten den Verlauf des Prozesses fest, prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung Statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p>	

Schwerpunkt: Halbzeuge

Lernfeld HZ 9: Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler stellen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffzeugnissen sicher. 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: Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Berechnungen zum Trocknen Wärmemenge Personaleinsatz Materialfluss	

Schwerpunkt Halbzeuge

Lernfeld HZ 10: Herstellen von Halbzeugen durch Extrudieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Halbzeuge aus Kunststoff durch Extrusion. 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 technologische 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. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Extruderbauarten, Einschneckenextruder, Doppelschneckenextruder
Schneckenbauarten, Scherteile, Mischteile
System Schnecke-Zylinder
Extrusionsverfahren, Profil-, Fachfolien-, Schlauchfolien-, Plattenextrusion
Düsen, Kalibrierung
Nachfolgeeinrichtungen, Temperierung, Abzug, Trennung
Ummantelung, Coextrusion
Massedurchsatz, flächenbezogen, längenbezogen
Drücke, Geschwindigkeiten
Extrusionsfehler

Schwerpunkt Halbzeuge

Lernfeld HZ 11: Herstellen von Halbzeugen durch Kalandrieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Halbzeuge durch Kalandrieren her. 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 führen das Rüsten der Kalandieranlage durch, 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. Sie beachten die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Verfahrensablauf
L-Kalender, F-Kalender, Z-Kalender
Antrieb, Temperierung
Strömungsverhältnisse im Walzenspalt
Walzendurchbiegung
Lagerkräfte, Flächenpressung
Massedurchsatz
Geschwindigkeiten
Hochtemperatur-, Niedertemperaturverfahren
Nachfolgeeinrichtungen, Schneiden, Prägen, Recken, Wickler

Schwerpunkt Halbzeuge

Lernfeld HZ 12: Herstellen von Halbzeugen durch Beschichten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschichten Halbzeuge aus Kunststoff. 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, 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. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Beschichtungsmassen, Organosole, Plastisole Trägerstoffe, Textil, Papier, Kunststoff Gewebe, Gewirke, Vliese Vorbehandlungsverfahren, Imprägnieren, Sengen Streichen, Gießen, Tauchen, Walzenauftrag Extrusionsbeschichtung, Kalanderbeschichtung, indirektes Beschichten Gelieren Kühlung Nachfolgeeinrichtungen, Warenspeicher</p>	

Schwerpunkt Halbzeuge

**Lernfeld HZ 13: Herstellen von Halbzeugen
durch Schäumen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Halbzeuge aus geschäumten Kunststoffen. 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. 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
Integralschaum
Treibmittel, chemisch, physikalisch
Bechertest
Blockschäumenanlage
Hochdruckverfahren, Niederdruckverfahren
Styroporverfahren
Einstellbericht
Datenblätter
Nachfolgeeinrichtungen, Heißdrahtschneiden
Thermoplastschmelzschäumherstellung

Schwerpunkt Halbzeuge

Lernfeld HZ 14: Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>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 halten den Verlauf des Prozesses fest, prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung Statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p>	

Schwerpunkt: Mehrschicht-Kautschukteile

Lernfeld MK 9: Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler stellen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffzeugnissen sicher. 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: Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Berechnungen zum Trocknen Wärmemenge Personaleinsatz Materialfluss	

Schwerpunkt: Mehrschicht-Kautschukteile

Lernfeld MK 10:	Herstellen von Halbzeugen für Mehrschicht - Kautschukteile	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. Die Schülerinnen und Schüler 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. Sie beachten die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.		
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 Nachfolgeeinrichtungen		

Schwerpunkt: Mehrschicht-Kautschukteile

Lernfeld MK 11:	Herstellen von Formteilen durch Pressen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>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, und führen Fachgespräche. 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 reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Pressmassenaufbereitung, Fell Bauformen, Kniehebelpresse, hydraulische Presse Presswerkzeuge Pressverfahren, Kompressionsverfahren, Transfer-Moulding-Verfahren Presszyklus Pressfehler Vulkanisation, Reifenpresse Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung Nachbehandlungsverfahren Maschineneinstellkarte Datenblätter</p>		

Schwerpunkt: Mehrschicht-Kautschukteile

Lernfeld MK 12: Herstellen von Mehrschicht – Kautschukteilen

**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. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes

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

Schwerpunkt: Mehrschicht – Kautschukteile

Lernfeld MK 13: Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	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 halten den Verlauf des Prozesses fest, 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 Statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit	

Schwerpunkt: Bauteile

Lernfeld BT 9: Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffzeugnissen sicher. 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.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Wärmemenge Personaleinsatz Materialfluss Zuschnittplan Verlegeplan</p>	

Schwerpunkt: Bauteile

Lernfeld BT 10: Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Halbzeugen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Kunststoff durch verschiedene Verfahren her.</p> <p>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, 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. Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, arbeiten Verbesserungsvorschläge auch im Team aus und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler halten Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes ein.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Bohrertypen Kunststofffeilen Fräsen, Drehen, Schleifen Scheren, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden Einlege-teile, Anbauteile Nachbehandlungsverfahren, Tempern, Entgraten, Versiegeln Gestaltungsrichtlinien, Kerbwirkung Warmformen, Profilbiegen Wärmedehnung Auskleideverfahren, Verblenden, Bekleben Abwicklungen Oberflächenvorbehandlungen, Homogenisieren Auskleidungswerkstoffe Verstärkungsstoffe, Glas-, Kohlefaser</p>	

Schwerpunkt: Bauteile

**Lernfeld BT 11: Herstellen von Produkten durch
Fügen**

**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. 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 und die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Rohrleitungssysteme, Rohrleitungszeichnungen, Durchdringungen
Rohrverbindungen, Rohrbefestigungen
Befestigungselemente, Schelle, Muffe
Schweißen, Warmgasschweißen, Heizelementschweißen
Nahtaufbau, Nahtvorbereitung
Schweißparameter
Schweißsymbole
Kleben, Abbindemechanismen, Klebtechniken
Beanspruchungsarten, Schälung

Schwerpunkt: Bauteile

Lernfeld BT 12: Herstellen von Bauteilen durch Laminieren

**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. Sie halten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes ein.

Inhalte:

Prepregsysteme, Autoklaven
Faserarten, Gewebearten, Matrix
Harzansatz, Harzsysteme
Thixotropiemittel, Verdünnungsmittel
Formwerkzeuge, Trennmittel
Handlaminieren, Faserharzspritzen
Druckverfahren, Harzinjektion
Pressverfahren
Wickeln
Schleudern
Ziehverfahren
Flächengewicht
Verarbeitungsfehler, Faltung, Lufteinschluss
Nachbearbeitung

Schwerpunkt: Bauteile

Lernfeld BT 13:	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>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 halten den Verlauf des Prozesses fest, prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung Statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p>		

Schwerpunkt: Faserverbundwerkstoffe

Lernfeld FV 9: Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffzeugnissen sicher. 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.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Wärmemenge Personaleinsatz Materialfluss Zuschnittplan Verlegeplan</p>	

Schwerpunkt: Faserverbundwerkstoffe

Lernfeld FV 10:	Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Kunststoff durch verschiedene Verfahren her.</p> <p>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, 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. Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, arbeiten Verbesserungsvorschläge auch im Team aus und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler halten Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes ein.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Bohrertypen Kunststofffeilen Fräsen, Drehen, Schleifen Scheren, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden Einlege-teile, Anbauteile Nachbehandlungsverfahren, Tempern, Entgraten, Versiegeln Gestaltungsrichtlinien, Kerbwirkung Abwicklungen Oberflächenvorbehandlungen, Homogenisieren Auskleidungswerkstoffe Verstärkungsstoffe, Glas-, Kohlefaser</p>		

Schwerpunkt: Faserverbundwerkstoffe

Lernfeld FV 11: Herstellen von Produkten durch Fügen

**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. 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 und die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

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

Schwerpunkt: Faserverbundwerkstoffe

Lernfeld FV 12: Herstellen von Bauteilen durch Laminieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>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. Sie halten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes ein.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Verbundwerkstoffe, Sandwichkonstruktion Prepregsysteme, Autoklaven Faserarten, Gewebearten, Matrix Harzansatz, Harzsysteme Thixotropiemittel, Verdünnungsmittel Formwerkzeuge, Trennmittel Handlaminieren, Faserharzspritzen Preformherstellung, Tapelegetechnik Druckverfahren, Harzinjektion Pressverfahren Wickeln Ziehverfahren Flächengewicht Verarbeitungsfehler, Faltung, Lufteinschluss Nachbearbeitung</p>	

Schwerpunkt: Faserverbundwerkstoffe

Lernfeld FV 13:	Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>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 halten den Verlauf des Prozesses fest, prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung Statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p>		

Schwerpunkt Kunststofffenster

Lernfeld KF 9: Sicherstellen der Fertigungsvoraussetzungen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Ziel: Die Schülerinnen und Schüler stellen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffherzeugnissen sicher. 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, Glas Bezeichnungen an Fenster, Türen Fensterarten, Dreh-, Kipp-, Schwing-, Hebeflügel Fenster Profilkataloge Glasarten Anwenderprogramme Materialfluss Personaleinsatz	

Schwerpunkt Kunststofffenster

Lernfeld KF 10: Herstellen von Bauteilen durch Bearbeiten von Halbzeugen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Kunststoff durch verschiedene Verfahren her.</p> <p>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, 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. Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, arbeiten Verbesserungsvorschläge auch im Team aus und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler halten Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes ein.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Sägen, Fräsen, Drehen, Bohren, Scheren Warmformen, Profilbiegen Wärmedehnung Profiltypen, Kammersysteme Oberflächenveredelung Verstärkungsprofile Automatisierungssysteme</p>	

Schwerpunkt Kunststofffenster

Lernfeld KF 11:	Herstellen von Produkten durch Fügen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte aus Bauteilen und Baugruppen durch Fügen her.</p> <p>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 und die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Schweißen, Heizelementschweißen Nahtaufbau, Nahtvorbereitung Schweißparameter Schweißsymbole Kleben, Abbindemechanismen, Klebtechniken Beanspruchungsarten, Eckfestigkeit Beschlagsarten, Fenster, Türen Verglasung, Verklotzung Dichtungsprofile, Dichtstoffe Fugendurchlässigkeit Wärme- und Schalldämmung Schlagregendichtigkeit Windbeanspruchung</p>		

Schwerpunkt Kunststofffenster

Lernfeld KF 12:	Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauelementen	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 beziehungsweise Ausbau setzen die Schülerinnen und Schüler den Arbeitsablaufplan um und wenden eine anforderungsgerechte Prüfung entsprechend dem Kundenauftrag an. Sie interpretieren und dokumentieren die ermittelten Prüfergebnisse und führen eine kundenorientierte Übergabe des Bauelements durch. Demontierte Bauelemente entsorgen sie fachgerecht. Hierbei beachten sie die Bestimmungen der Arbeitssicherheit, der Landesbauordnung, sowie des Umweltschutzes. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen darüber hinaus Kunststofffenster, Fenstertüren und Haustüren in Bauwerken und bewerten deren Zustand. Sie führen die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Instandhaltungsmaßnahmen durch.		
Inhalte: Befestigungselemente Dichtstoffe Dämmstoffe Einbauarten, Anschlagarten Befestigung im Mauerwerk Lüftung Anschlusselemente		

Schwerpunkt Kunststofffenster

Lernfeld KF 13: Überwachen und Optimieren von Produkt- und Prozessqualität	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>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 halten den Verlauf des Prozesses fest, prüfen die Produktqualität und leiten systematisch aus den Qualitätsdaten mögliche Verbesserungsmaßnahmen im entsprechenden Einsatzgebiet ab und präsentieren dieses in geeigneter Form.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung Statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p>	