



KULTUSMINISTER KONFERENZ

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Kunststoff- und Kautschuktechnologe und Kunststoff- und Kautschuktechnologin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22.03.2012 i. d. F. vom 31.03.2023)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Taubenstraße 10 · 10117 Berlin
Postfach 11 03 42 · 10833 Berlin
Tel.: 030 25418-499

Graurheindorfer Straße 157 · 53117 Bonn
Postfach 22 40 · 53012 Bonn
Tel.: 0228 501-0

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 Klimaschutz 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 Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015 in der jeweils geltenden Fassung) hat die Berufsschule zum Ziel,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität und Mobilität 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 Kunststoff- und Kautschuktechnologe und zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin 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.¹

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22.03.2012) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage des „Kompetenzorientierten Qualifikationsprofils für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.06.2021) vermittelt.

Kunststoff- und Kautschuktechnologe und Kunststoff- und Kautschuktechnologin stellen Kunststoff- und Kautschukprodukte oder Kunststoff- und Kautschukerzeugnisse her. Sie planen Produktionsabläufe, rüsten und bedienen die Produktionsmaschinen und -anlagen. Kunststoff- und Kautschuktechnologe und Kunststoff- und Kautschuktechnologin 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,
- prüfen Materialeinsatz und Energienutzung hinsichtlich der Aspekte der Nachhaltigkeit,
- 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,
- nutzen analoge und digitale Medien zur Information und Kommunikation sowie prüfen und bewerten Informationen aus digitalen Medien,
- beachten die Vorschriften zu Datenschutz und Datensicherheit sowie zum Urheberrecht,
- berücksichtigen Methoden des Projekt- und Qualitätsmanagements.

¹ Aufgrund der Änderung der Ausbildungsordnung durch die Verordnung zur Neuordnung der Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik vom 14.06.2023 (BGBl. Teil I Nr. 151) sind die Berufsbezeichnung, die Berufsbezogenen Vorbemerkungen sowie die Lernfelder im Rahmenlehrplan insbesondere hinsichtlich der Aspekte zu Nachhaltigkeit und der digitalisierten Arbeitswelt angepasst worden.

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 sequenzielle 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- Kautschukteile	LF	Std	Fachrichtung Bauteile	LF	Std	Fachrichtung Faserverbund- technologie	LF	Std	Fachrichtung Kunststoffenster
9	80	Formteile durch Spritzgießen herstellen	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 Kunststoffenster schaffen
									10	80	Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen	10	80	Bauteile durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen herstellen	10	80	Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen
10	40	Formteile durch Pressen herstellen	10	40	Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen	10	40	Mehrschicht - Kautschukteile durch Pressen 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	80	Bauteile durch Laminieren herstellen	12	80	Bauteile durch Laminieren herstellen			
12	40	Formteile durch Thermoformen herstellen	12	40	Compounds und Masterbatches 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	Baelemente 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

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Kunststoff- und Kautschuktechnologe und Kunststoff- und Kautschuktechnologin				
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 Thermoformen herstellen			40
13	Formteile durch Schäumen 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, auch mit Hilfe digitaler Medien. Zur Auswahl der Werkstoffe beschaffen sie sich Informationen und strukturieren diese. Sie analysieren Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft. 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 wertschätzend 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 digitale Medien, Datenschutz und Datensicherheit	

Lernfeld 2: Bauelemente aus berufsbezogenen Werkstoffen herstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen einfache Bauelemente aus berufsbezogenen Werkstoffen.</p> <p>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.</p> <p>Sie ermitteln technologische Daten und führen die Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfmittel aus und erstellen Prüfpläne.</p> <p>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.</p> <p>Sie untersuchen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf die Produktqualität, auch unter wirtschaftlichen, technologischen Aspekten sowie Aspekten der Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren adressatengerecht ihre Arbeitsergebnisse, auch mit Hilfe digitaler Medien. Dabei achten sie auf urheberrechtliche Bestimmungen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Prozentberechnungen, Dreisatz Winkel an der Werkzeugschneide, Winkelberechnung Schnittgeschwindigkeit Bohren, Sägen, Feilen Biegen, Streckenteilungen, Gestreckte Länge Messschieber, Lehre, Messfehler Zeichnungsnormen, Darstellungsarten, fertigungsbezogene Bemaßung, Maßtoleranzen Präsentationstechniken</p>	

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 auch in digitaler Form. 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. Sie überprüfen den Gesamtprozess auf Aspekte der Nachhaltigkeit. 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 Luft-, Wasser- und Energiebedarf	

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 und überprüfen und optimieren den Arbeitsablauf unter den Aspekten der Nachhaltigkeit.

Sie stellen ihre Ergebnisse unter Verwendung von geeigneten Präsentationsmedien dar. Für ihre Arbeit nutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene, auch digitale Informationsmedien und erweitern ihre Kommunikationskompetenz mittels geeigneter Methoden. Dabei beachten sie die Vorschriften zum Datenschutz, zur Datensicherheit und zum Urheberrecht.

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, Wirtschaftlichkeit und Aspekten der Nachhaltigkeit.

Sie führen Wartungsarbeiten und Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung 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. Aspekte der Nachhaltigkeit fließen in ihre Planung mit ein. 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. Hierbei beachten sie Vorgaben zum Umweltschutz und Aspekte der Nachhaltigkeit.

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	Formteile durch Spritzgießen herstellen	3. Ausbildungsjahr
FT 9:		Zeitrichtwert: 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 analoge und digitale 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 sowie ökologischen Gesichtspunkten, und beachten dabei die Einflüsse der Maschinenparameter auf die Qualitätsmerkmale der Formteile. Sie dokumentieren den Produktionsprozess sowie die Prüfergebnisse. Sie bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten.</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, Alternativmaterialien 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: <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Pressen her.</p> <p>Zur Auswahl des Pressverfahrens analysieren sie die Auftragsunterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels. Sie nutzen unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.</p> <p>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 und planen ökologische Alternativen mit ein.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie optimieren, unter wirtschaftlichen und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, während der Fertigung die Maschineneinstelldaten und beachten dabei die Einflüsse der Verarbeitungsparameter auf die Qualitätsmerkmale der Pressteile.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Dabei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.</p>		
Inhalte: <p>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</p>		

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 bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten. Sie dokumentieren die Fertigungsdaten, auch in digitaler Form und erstellen Prüfprotokolle und präsentieren ihre Ergebnisse.		
Inhalte: Extrusionsblasformen Spritzblasformen verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere Schlauchwerkzeug, Pinolenkopfwerkzeug, Dornhalterwerkzeug, Speicherkopfwerkzeug Wanddickenregulierung Spreizvorrichtung Blaswerkzeug Blasdorn, Hohladel Butzenabtrennung Sonderverfahren Produktkontrolle, Dichtheitsprüfung Wiederverwertung Energie-, Wasser- und Luftbedarf		

Lernfeld FT 12:	Formteile durch Thermoformen herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Thermoformen her.</p> <p>Zur Auswahl des Verfahrens analysieren sie die Auftragsunterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels. Sie nutzen unterschiedliche Informationsmedien, auch in englischer Sprache.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie optimieren, auch unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten, während der Fertigung die Maschineneinstelldaten und beachten dabei die Einflüsse der Verarbeitungsparameter auf die Qualitätsmerkmale der Formteile.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung.</p>		
Inhalte: <p>Thermoformverfahren, Streckziehen, Vakuumformen Thermoformzyklus verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere Material-Recycling Materialaufbereitung, Vorwärmung Bauformen Thermoformfehler mechanisches und pneumatisches Verfahren Sonderverfahren, Skin- und Blisterverfahren Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung Nachbehandlungsverfahren Maschineneinstellkarte Datenblätter Wärmemenge</p>		

Lernfeld FT 13:	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. Hierbei achten sie besonders auf Aspekte der Nachhaltigkeit. 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, ökologische Alternativmaterialien Raumgewicht Treibmittel, chemisch, physikalisch Bechertest Formfüllstudie Hochdruckverfahren, Niederdruckverfahren Styroporverfahren Hinterschäumen Einlegeteile Einstellbericht Datenblätter Nachfolgeeinrichtungen, Entgraten		

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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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 Zeitrichtwert: 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. Sie beachten hierbei Aspekte der Nachhaltigkeit innerhalb des Prozesses. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die technologischen Daten und führen Berechnungen durch. Hierzu nutzen sie unterschiedliche analoge und digitale 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. Hierbei achten sie auf eine Rückführung der Produktionsabfälle in den Prozess. Sie dokumentieren den Produktionsprozess sowie die Prüfergebnisse. Sie bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten. 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 Regranulierung		

Lernfeld HZ /CM 10:	Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler kalandrieren Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk.</p> <p>Sie analysieren dazu die Auftragsunterlagen und informieren sich über die Qualitätsmerkmale des Halbzeugs.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler legen den Kalandrierplan und die Nachfolgeeinrichtungen für das herzustellende Halbzeug fest. Sie führen eine Systemanalyse der Kalandrieranlage und entsprechende Berechnungen durch. Sie bestimmen die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials und ermitteln die Parameter für das Verfahren. Sie nutzen hierfür unterschiedliche Informationsmedien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Arbeitsplan. Sie rüsten Kalandrieranlage, 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.</p> <p>Sie optimieren, auch unter wirtschaftlichen und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, 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. Sie bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Dabei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.</p>		
Inhalte: <p>Kalandrierbauformen Antrieb, Temperierung Strömungsverhältnisse im Walzenspalt Walzendurchbiegung Lagerkräfte, Flächenpressung Massetdursatz Geschwindigkeiten Hochtemperatur-, Niedertemperaturverfahren Schneiden, Prägen, Recken, Wickler</p>		

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. Hierbei beachten sie Aspekte der Nachhaltigkeit. 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, Plastosole 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. Hierbei beachten die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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 Kunststoffs 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. Dies geschieht unter der Beachtung der Aspekte der Nachhaltigkeit.		
Inhalte: schäumbare Kunststoffe, blähfähige Einzelteile, flüssige Ausgangskomponenten, Thermoplastschmelzen, ökologische Alternativmaterialien 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: Die Schülerinnen und Schüler stellen Compounds und Masterbatches her, prüfen und modifizieren diese. 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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.		
Inhalte: Mischtechniken, dis- und kontinuierliche Mischverfahren Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Viskosität, Schmelzindex Rieselfähigkeit, Korngrößenverteilung elektrische und elektrostatische, thermische Eigenschaften Farbprüfung, Nuancenprüfung Dosiersysteme Vorschriften zum Umwelt- und Arbeitsschutz		

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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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: <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Halbzeuge für die Weiterverarbeitung zu Mehrschicht-Kautschukteilen her.</p> <p>Zur Verfahrensauswahl analysieren sie die Auftragsunterlagen in Bezug auf das Anforderungsprofil des Halbzeugs. Sie nutzen unterschiedliche analoge und digitale Informationsmedien, auch in englischer Sprache.</p> <p>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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>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. Sie bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung auch im Team und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.</p>		
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 und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, während der Fertigung die Maschineneinstelldaten 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. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.		
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 MK 11:	Mehrschicht-Kautschukteile durch aus- 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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, Zuhaltkraft 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 und Nachhaltigkeitsaspekte. 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Bauteilen.</p> <p>Gemäß des Auftrages und der geforderten Merkmale planen sie den Einsatz von Betriebsmitteln und die Bereitstellung der benötigten Materialien und Informationen. Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigen sie in ihrer Planung.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und dokumentieren das Ergebnis der auftragsbezogenen Vorbereitungsmaßnahmen, um bei Abweichungen von den geforderten Merkmalen Korrekturen durchzuführen. Sie bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen den Handlungsprozess auch im Team.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Schablonenerstellung Abwicklungen isometrische Darstellung Durchdringungen Schnittdarstellung Oberflächenangaben Material-, Schnittverlustberechnung Formvorbereitung</p>		

Lernfeld BT 10:	Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Halbzeugen her.</p> <p>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 sowie Recycling- und Entsorgungsverfahren 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 und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, arbeiten Verbesserungsvorschläge aus und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei</p>		
Inhalte: <p>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 Verstärkungsstoffe, Glas-, Kohlefaser</p>		

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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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 analoge und digitale 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 ökologischen und ökonomischen 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, auch in Hinblick auf Umweltschutz und Aspekte der Nachhaltigkeit.		
Inhalte: Prepregsysteme, Autoklaven Faserarten, Gewebearten, Matrix Harzansatz, Harzsysteme Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Thixotropiemittel, Verdünnungsmittel Formwerkzeuge, Trennmittel Verstärkungsstoffe, 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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 recyclen	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 und umweltschonenden Verfahren zu. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen im Team den Handlungsablauf, reflektieren diesen kritisch und leiten daraus zukünftige Vorgehensweisen ab.		
Inhalte: mechanische und chemische Prüfverfahren Zug-, Druck-, Biege- und Scherversuche, Schälprüfung, Durchlichtprüfung Schliffbildanalyse Waben- und Kernfüllmasseprüfung Prüfung Matrix Röntgen-, Klopf-, 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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 und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, erarbeiten Verbesserungsvorschläge und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.		
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 analoge und digitale 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. Sie bewerten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Ersatz von Materialien aus Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten.		
Inhalte: Verbundwerkstoffe, Sandwichkonstruktion Prepregsysteme, Autoklaven Faserarten, Gewebeatypen, 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen zur Herstellung von Kunststoffergeugnissen.</p> <p>Gemäß dem Kundenauftrag und der geforderten Merkmale planen sie den zeitlichen Einsatz von Betriebsmitteln und die Bereitstellung der benötigten Materialien. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. Auf dieser Grundlage entscheiden sie sich für adäquate Vorbereitungsmaßnahmen, berechnen die Daten und führen die Maßnahmen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und dokumentieren das Ergebnis der auftragsbezogenen Vorbereitungsmaßnahmen, um bei Abweichungen von den geforderten Merkmalen Korrekturen durchzuführen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen den Handlungsprozess auch im Team.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>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</p>		

Lernfeld KF 10:	Bauteile durch Bearbeiten von Halb- zeugen herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 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 und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, arbeiten Verbesserungsvorschläge aus und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.		
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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit Sie bereiten Bauteile, Baugruppen und Zusatzstoffe auf das Fügeverfahren vor, führen Berechnungen durch, ermitteln Prozessparameter und stellen Maschinenwerte ein. Hierzu nutzen sie unterschiedliche analoge und digitale 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, Klebetechniken 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. Sie kommunizieren mit den Auftraggebern und weiteren Beteiligten auch in einer Fremdsprache, um deren Anforderungen zu ermitteln. Sie wahren dabei den Schutz persönlicher Daten und sichern den Einsatz auftragsbezogener Daten rechtlich ab. Sie analysieren 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. Dabei identifizieren sie Kommunikationsstörungen und tragen zu ihrer Lösung bei. Demontierte Bauelemente entsorgen sie fachgerecht. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen darüber hinaus Kunststofffenster, -türen und -fasadenelemente 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. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit. 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		

Liste der Entsprechungen
zwischen
dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule
und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb

in dem Ausbildungsberuf Kunststoff- und Kautschuktechnologie und
Kunststoff- und Kautschuktechnologin

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

BIBB: AB 2.4 / Eckstein / Conein
KMK: Artmann / Päßler

Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Kunststoff- und Kautschuktechnologien und
zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin

Stand 14.03.2023

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsab- schnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
1. Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von polymeren Werkstoffen, Zuschlag- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)						
a)	Polymere aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffquellen kennen und nach ihren Werkstoff- und Umwelteigenschaften unterscheiden	8		LF 1	LF 5	
b)	Zusammenhang zwischen molekularem Aufbau von Polymeren und ihren Werkstoffeigenschaften darstellen; Polymere ihren Anwendungsbereichen zuordnen			LF 1	LF 5	
c)	Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere durch systematische Prüfungen unterscheiden sowie Verarbeitungsverfahren und Einsatzgebiete zuordnen			LF 1	LF 5	
d)	Anforderungen einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft in Bezug auf die Herstellung, den Einsatz, die Wiederverwendung und Wiederverwertung sowie die Entsorgung von polymeren Werkstoffen kennen und beachten			LF 1	LF 5	
e)	Verfahren der Wiederverwertung polymerer Werkstoffe unterscheiden und diese in Abhängigkeit von Art und Einsatzzweck polymerer Werkstoffe betriebsspezifisch anwenden			LF 1	LF 5	
2. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)						
a)	Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge prüfen und herstellen	16		LF 2, 3		
b)	Werk- und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen			LF 2, 3		
c)	Bauteile durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen			LF 2, 3		
d)	Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen			LF 2, 3		
e)	Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen, insbesondere durch Schrauben und Kleben			LF 2, 3		

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
f)	Fehler an Bauteilen feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung ergreifen			LF 2, 3		
3. Messen, Steuern, Regeln (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)						
a)	Aufbau, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten von Messgeräten unterscheiden und dem Verwendungszweck zuordnen; Messgeräte handhaben	8		LF 2, 4	LF 7	
b)	Messwerte, insbesondere Temperatur, Druck, Zeit, Durchflussmenge, Masse und elektrische Größen, erfassen			LF 2, 4	LF 7	
c)	Prinzipien des Messens, Steuerns und Regels unterscheiden			LF 2, 4	LF 7	
d)	Einsatzgebiete elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Systeme sowie von Systemkombinationen unterscheiden			LF 2, 4	LF 7	
e)	elektrische, pneumatische und hydraulische Bauteile unterscheiden			LF 2, 4	LF 7	
f)	Schalt- und Funktionspläne von Grundschaltungen, insbesondere Pneumatikschaltungen, lesen, skizzieren und prüfen			LF 2, 4	LF 7	
g)	Pneumatikschaltungen aufbauen			LF 2, 4	LF 7	
h)	Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen einstellen, auf Funktion prüfen und überwachen			LF 2, 4	LF 7	
4. Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen zur Be- und Verarbeitung von polymeren Werkstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)						
a)	Schutz- und Sicherheitseinrichtungen auf Funktionen prüfen und anwenden	6			LF 5, 6	
b)	Aufbau und Funktionsweise von Maschinen, Geräten und Anlagen zur Formgebung und Verarbeitung unterscheiden; Betriebsbereitschaft sicherstellen				LF 5, 6	
c)	Maschinen, Geräte und Anlagen in Betrieb nehmen und bedienen	4			LF 8	
d)	Funktion von Maschinen und Systemen durch Messen, Steuern und Regeln überwachen und sicherstellen				LF 8	
e)	Störungen an Maschinen und Systemen, auch unter Beachtung von Schnittstellen, feststellen und Fehler eingrenzen				LF 8	
f)	Möglichkeiten der Beseitigung von Störungen und Fehlern beurteilen, Maßnahmen zur Störungs- und Fehlerbeseitigung ergreifen				LF 8	

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
5. Warten und Instandhalten von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)						
a)	Betriebsmittel inspizieren, pflegen und warten, Maßnahmen dokumentieren	4			LF 6	
b)	mechanische, hydraulische, pneumatische und elektrische Bauteile sowie Verbindungen auf mechanische Beschädigungen prüfen, Maßnahmen zur Instandsetzung einleiten				LF 6	
c)	Betriebsstoffe nach Vorgaben auswählen, einsetzen und umweltgerecht entsorgen				LF 6	
d)	Maßnahmen vorbeugender Instandhaltung anwenden				LF 6	
6. Fertigungsplanung und -steuerung (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)						
a)	Material nach Art, Menge und Zeitpunkt bereitstellen; Materialzusammensetzung beachten	8		LF 3	LF 5	
b)	Betriebsmittel festlegen und deren Einsatz bestimmen			LF 3	LF 5	
c)	Materialeingangskontrolle durchführen			LF 3	LF 5	
d)	Verfügbarkeit der Betriebsmittel sicherstellen			LF 3	LF 5	
e)	Personaleinsatz im Arbeitsbereich abschätzen	8			LF 7	
f)	Materialfluss planen; Einsatzmaterialien aufbereiten				LF 7	
g)	Materialfluss sicherstellen				LF 7	
h)	Betriebsdaten erfassen, prüfen, auswerten und interpretieren				LF 8	
i)	Prozessleittechnik anwenden				LF 8	
j)	Prozessabläufe auswerten, optimieren und dokumentieren				LF 8	
k)	Störungen im Prozessablauf feststellen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen				LF 8	
l)	Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren				LF 8	

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
7. Vertiefungsphase (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)					
Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen Ausbildungsinhalte der Berufsbildpositionen 2, 4 oder 6 aus den ersten 18 Ausbildungsmonaten unter Berücksichtigung betriebsbedingter Geschäftsfelder sowie des individuellen Lernfortschritts vertieft vermittelt werden		8			

Abschnitt B: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Formteile

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)					
a) Verarbeitungsverfahren, insbesondere Spritzgießen, Blasformen, Schäumen, Pressen und Thermoformen, unterscheiden und den Formteilen zuordnen	24				LF FT 9 - 13
b) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien bedienen					LF FT 9 - 13
c) Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen					LF FT 9 - 13
d) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit und Druck, material- und einsatzspezifisch prüfen und beurteilen; Verarbeitungsprozesse optimieren					LF FT 9 - 13
e) Bildungs- sowie Vernetzungsreaktionen unterscheiden und bei Anwendung der jeweiligen Verfahren berücksichtigen					LF FT 9 - 13
f) Verarbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der verfahrensspezifischen Parameter anwenden, Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren					LF FT 9 - 13
g) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF FT 9 - 13
h) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF FT 9 - 13

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
		Schuljahr			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		1	2	3
	1-18	19-36			
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)					
a) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren Einrichtungen an Maschinen und Geräten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften anwenden		12			LF FT 9 - 12
b) Fehler und Störungen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF FT 9 - 12
c) Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen					LF FT 9 - 12
d) Parameter nach betrieblichen Vorgaben einstellen und Regelkreise optimieren					LF FT 9 - 12
e) Drücke in steuerungstechnischen Systemen überprüfen und einstellen					LF FT 10 - 13
f) steuerungstechnische Systeme nach Schalt- und Funktionsplänen anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen					LF FT 10 - 13
g) Fehler und Störungen in steuerungstechnischen Systemen und Baugruppen eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen					LF FT 10 - 13
h) Bauteile, insbesondere im Rahmen von Wartungsarbeiten, nach Wartungsplänen austauschen					LF FT 10 - 13
i) Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen außer Betrieb nehmen; Anlagen nach Wartung anfahren					LF FT 10 - 13
j) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen					LF FT 10 - 13
k) Wartungs-, Instandhaltungspläne und Bedienungsanleitungen anwenden					LF FT 10 - 13
3. Aufbereiten polymerer Werkstoffe zur Herstellung von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)					
a) molekularen Aufbau von Polymeren zur Herstellung von Formteilen unterscheiden; Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Verarbeitungsverfahren berücksichtigen; Polymere anforderungsgemäß auswählen und einsetzen		6			LF FT 9 - 13
b) Materialeigenschaften von Hilfs- und Zuschlagstoffen berücksichtigen; Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß den Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen					LF FT 9 - 13
c) polymere Werkstoffe nach physikalischen und chemischen Eigenschaften unterscheiden, für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen und einsetzen					LF FT 9 - 13

d) Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Fließverhalten, Dichte und Restfeuchte					LF FT 9 - 13
e) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung der Rezeptur herstellen					LF FT 9 - 13
f) Recyclingverfahren von Formteilen unterscheiden und anwenden					LF FT 9 - 13
4. Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)					
a) Formgebungswerkzeuge für den Produktionseinsatz vorbereiten und rüsten		6			LF FT 9 - 13
b) Funktionsfähigkeit von Betriebsmitteln sicherstellen					LF FT 9 - 13
c) Werkzeuge reinigen, konservieren und einlagern					LF FT 9 - 13
5. Be- und Nachbearbeiten von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)					
a) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten von Formteilen unterscheiden und anwenden		4			LF FT 9 - 13
b) Oberflächen nachbehandeln					LF FT 9 - 13
c) Formteile nachbehandeln, insbesondere tempern oder konditionieren					LF FT 9 - 13
d) Formteile nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen und Kundenanforderungen kennzeichnen					LF FT 9 - 13
e) Fertigteile verpacken, transportieren und lagern					LF FT 9 - 13

Abschnitt C: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Halbzeuge

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat	Schuljahr			
	1-18	19-36	1	2	
1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Halbzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)					
a) Verarbeitungsverfahren, insbesondere Kalandrieren, Extrudieren, Schäumen und Beschichten, unterscheiden und den Halbzeugen zuordnen		24			LF HZ 9-12 LF HZ 13A
b) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien rüsten und bedienen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
c) Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
d) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit, Druck, Umdrehungsfrequenz und Abzugsgeschwindigkeit, material- und einsatzspezifisch zuordnen und beurteilen; Verarbeitungsprozesse optimieren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
e)	Bildungs- sowie Vernetzungsreaktionen unterscheiden und bei Anwendung der jeweiligen Verfahren berücksichtigen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
f)	Festigkeitsträger und Verstärkungen unterscheiden und einsetzen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
g)	Verarbeitungsverfahren zur Herstellung von Halbzeugen unter Berücksichtigung der verfahrensspezifischen Parameter anwenden; Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
h)	Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
i)	verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)						
a)	Einrichtungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik bedienen; Fehler und Störungen eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
b)	Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
c)	Parameter nach betrieblichen Vorgaben einstellen und Regelkreise optimieren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
d)	Drücke in steuerungstechnischen Systemen überprüfen und einstellen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
e)	steuerungstechnische Systeme nach Schalt- und Funktionsplänen anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
f)	Bauteile, insbesondere im Rahmen von Wartungsarbeiten, nach Wartungsplänen austauschen		10			LF HZ 9-12 LF HZ 13A
g)	Fehler und Störungen in steuerungstechnischen Systemen und Baugruppen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
h)	Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen außer Betrieb nehmen; Anlagen nach Wartung anfahren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
i)	Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
j)	Wartungs-, Instandhaltungspläne und Bedienungsanleitungen anwenden					LF HZ 9-12 LF HZ 13A

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
		Schuljahr			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		1	2	3
	1-18	19-36			
3. Aufbereiten polymerer Werkstoffe zur Herstellung von Halbzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)					
a) molekularen Aufbau von Polymeren zur Herstellung von Halbzeugen unterscheiden; Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Verarbeitungsverfahren berücksichtigen; Polymere anforderungsgemäß auswählen und einsetzen		8			LF HZ 10-12 LF HZ 13A
b) polymere Werkstoffe nach physikalischen und chemischen Eigenschaften unterscheiden, für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen und einsetzen					LF HZ 10-12 LF HZ 13A
c) Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Viskosität, Dichte und Härte					LF HZ 10-12 LF HZ 13A
d) Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Fließverhalten, Dichte und Restfeuchte					LF HZ 10-12 LF HZ 13A
e) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung der Rezeptur herstellen					LF HZ 10-12 LF HZ 13A
f) Recyclingverfahren von Halbzeugen unterscheiden und anwenden					LF HZ 10-12 LF HZ 13A
4. Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Halbzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)					
a) Werkzeuge vorbereiten, rüsten, reinigen, konservieren und einlagern		6			LF HZ 9-12 LF HZ 13A
b) Funktionsfähigkeit von Betriebsmitteln sicherstellen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
5. Be- und Nachbearbeiten von Formteilen (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)					
a) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten von Formteilen unterscheiden und anwenden		4			LF HZ 9-12 LF HZ 13A
b) Nachbehandlungsmöglichkeiten von Oberflächen unterscheiden und Verfahren anwenden					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
c) Komponenten, Halbzeuge und Endprodukte verpacken, transportieren und lagern					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
d) Halbzeuge nachbehandeln, insbesondere tempern oder konditionieren					LF HZ 9-12 LF HZ 13A
e) Halbzeuge nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen und Kundenanforderungen kennzeichnen					LF HZ 9-12 LF HZ 13A

Abschnitt D: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Mehrschichtkautschukteile

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)						
a)	Verarbeitungsverfahren, insbesondere diskontinuierliches oder kontinuierliches Mischen, Extrudieren, Kalandrieren, diskontinuierliches oder kontinuierliches Beschichten, Wickeln, Konfektionieren und diskontinuierliches oder kontinuierliches Vulkanisieren, unterscheiden und den Mehrschichtkautschukteilen zuordnen		22			LF MK 9-13
b)	Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien einrichten, einfahren und betreiben					LF MK 9-13
c)	Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen					LF MK 9-13
d)	Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit, Drehfrequenz und Druck, material- und einsatzspezifisch prüfen, beurteilen und optimieren					LF MK 9-13
e)	Vernetzungsreaktionen unterscheiden und bei Anwendung der jeweiligen Verfahren berücksichtigen					LF MK 9-13
f)	Mehrschichtkautschukteile, insbesondere mit technischen Textilien, metallischen oder glasfaserverstärkten Festigkeitsträgern, herstellen, Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren					LF MK 9-13
g)	Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF MK 9-13
h)	verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF MK 9-13
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)						
a)	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik anwenden sowie deren Einrichtungen an Maschinen und Geräten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften bedienen		10			LF MK 9-11
b)	Fehler und Störungen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF MK 9-11
c)	Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen					LF MK 9-11
d)	Parameter nach betrieblichen Vorgaben einstellen und Regelkreise optimieren					LF MK 9-11
e)	Drücke in steuerungstechnischen Systemen überprüfen und einstellen					LF MK 9-11

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
f)	steuerungstechnische Systeme nach Schalt- und Funktionsplänen anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen					LF MK 9-11
g)	Fehler und Störungen in steuerungstechnischen Systemen und Baugruppen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF MK 9-11
h)	Bauteile, insbesondere im Rahmen von Wartungsarbeiten, nach Wartungsplan austauschen					LF MK 9-11
i)	Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen außer Betrieb nehmen; Anlagen nach Wartung anfahren					LF MK 9-11
j)	Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF MK 9-11
k)	Wartungs- und Instandhaltungspläne sowie Bedienungsanleitungen anwenden					LF MK 9-11
3. Aufbereiten polymerer Werkstoffe und Festigkeitsträger zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)						
a)	molekularen Aufbau von Elastomeren zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen unterscheiden; Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Verarbeitungsverfahren berücksichtigen					LF MK 9-12
b)	Materialeigenschaften von Roh-, Hilfs- und Zuschlagstoffen berücksichtigen					LF MK 9-12
c)	polymere Werkstoffe nach physikalischen und chemischen Eigenschaften unterscheiden, für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen und einsetzen					LF MK 9-12
d)	Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Shore-Härte, Dichte, Zugfestigkeit		8			LF MK 9-12
e)	Festigkeitsträger unter Berücksichtigung ihrer physikalischen Eigenschaften einsetzen					LF MK 9-12
f)	Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung der Rezeptur herstellen					LF MK 9-12
g)	Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß der Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen					LF MK 9-12
h)	Recyclingverfahren von Mehrschichtkautschukteilen unterscheiden					LF MK 9-12

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
4. Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)					
a) Werkzeuge vorbereiten, rüsten, reinigen, konservieren und einlagern		6			LF MK 9-11
b) universelle und werkstückabhängige Vorrichtungen zum Positionieren, Spannen, Führen und Teilen vorbereiten und rüsten					LF MK 9-11
c) Funktionsfähigkeit der Betriebsmittel sicherstellen					LF MK 9-11
5. Be- und Nachbearbeiten von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 5)					
a) manuelle und maschinelle Verfahren zum Trennen und Bearbeiten unterscheiden; Verfahren anwenden		6			LF MK 9-11
b) Halbzeuge und Bauteile anwendungsspezifisch nachbearbeiten					LF MK 9-11
c) Nachbehandlungsmöglichkeiten von Oberflächen unterscheiden und Verfahren anwenden					LF MK 9-11
d) Halbzeuge und Endprodukte verpacken, transportieren und lagern					LF MK 9-11

Abschnitt E: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Compound- und Masterbatchherstellung

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Compounds und Masterbatches (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)					
a) Mischverfahren auswählen und anwenden		26			LF CM 9-12 LF CM 13B
b) Farbmuster gemäß Anforderung nachstellen; Farben nuancieren, bestimmen und einstellen					LF CM 9-12 LF CM 13B
c) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien einrichten, anfahren und betreiben					LF CM 9-12 LF CM 13B
d) Farbmittel, Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen					LF CM 9-12 LF CM 13B
e) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit, Drehmoment, Drehfrequenz und Druck, material- und einsatzspezifisch zuordnen und beurteilen; Verarbeitungsverfahren auswählen und Verarbeitungsparameter festlegen					LF CM 9-12 LF CM 13B
f) Verarbeitungsvoraussetzungen sicherstellen, Verarbeitungsverfahren anwenden					LF CM 9-12 LF CM 13B

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
g) Verarbeitungsprozesse optimieren; Betriebs- und Maschinendaten erfassen					LF CM 9-12 LF CM 13B
h) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF CM 9-12 LF CM 13B
i) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF CM 9-12 LF CM 13B
2. Aufbereiten polymerer Werkstoffe (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)					
a) Kunststoffe hinsichtlich der Verfahren zur Herstellung von Compounds und Masterbatches unterscheiden		12			LF CM 9-12 LF CM 13B
b) Kautschuksorten hinsichtlich der Verfahren zur Herstellung von Compounds und Masterbatches unterscheiden					LF CM 9-12 LF CM 13B
c) Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Einsatzgebieten berücksichtigen					LF CM 9-12 LF CM 13B
d) Materialeigenschaften von Roh-, Hilfs- und Zuschlagstoffen einschließlich ihres Einflusses auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Compounds und Masterbatches ermitteln; Kornvorschriften gemäß Anforderungen berücksichtigen					LF CM 9-12 LF CM 13B
e) technische Datenblätter anwenden, Sicherheitsdatenblätter beachten					LF CM 9-12 LF CM 13B
f) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung des Rezepturaufbaus herstellen und material-spezifisch aufbereiten					LF CM 9-12 LF CM 13B
g) Farbstoffe, Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß der Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen					LF CM 9-12 LF CM 13B
3. Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 6 Nummer 3)					
a) technische Unterlagen für Prüfverfahren anwenden		12			LF CM 10-12 LF CM 13B
b) Prüfverfahren gemäß betrieblicher Vorgaben sowie Kundenanforderungen auswählen					LF CM 10-12 LF CM 13B
c) Prüfeinrichtungen, Verbrauchsmaterialien und Hilfsmittel auswählen und bereitstellen					LF CM 10-12 LF CM 13B
d) Stichproben nach Vorgaben entnehmen, Probenentnahme dokumentieren					LF CM 10-12 LF CM 13B
e) physikalische und chemische Prüfungen von polymeren Werkstoffen durchführen, insbesondere hinsichtlich Dichte, Viskosität, Farbe und mechanischer, elektrischer, elektrostatischer und thermischer Eigenschaften					LF CM 10-12 LF CM 13B

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
f) Prüfergebnisse analysieren; Fehlerursachen feststellen und beseitigen					LF CM 10-12 LF CM 13B
4. Durchführen von Maßnahmen zum werkstofflichen Recycling (§ 4 Absatz 6 Nummer 4)					
a) Arten von Recyclingverfahren unterscheiden und auswählen		2			LF CM 9-13
b) Möglichkeiten der stofflichen Wiederverwendung nutzen					LF CM 9-13

Abschnitt F: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Bauteile

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
1. Fügen, Montieren und Demontieren von Rohrleitungssystemen, Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 7 Nummer 1)					
a) Füge-, Montage- und Demontagetechniken, insbesondere Fügen, Verstärken, Laminieren, Folienschweißen und Auskleiden, unterscheiden und den Anwendungsgebieten zuordnen		26			LF BT 9-12
b) Werkstoffe ermitteln, Werk- und Hilfsstoffe auswählen und verfahrensspezifisch einsetzen					LF BT 9-12
c) Möglichkeiten der Vorbehandlung und Vorbereitung der Fügeflächen unterscheiden und Verfahren anwenden					LF BT 9-12
d) Verfahren zum lösbaren und unlösbaren Fügen anwenden					LF BT 9-12
e) Rohrleitungsteile und -systeme oder Bauteile und -gruppen nach Aufmaß, Arbeitsauftrag und technischen Zeichnungen herstellen und transportieren					LF BT 9-12
f) Fügeverbindungen prüfen und beurteilen; Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung ergreifen					LF BT 9-12
g) Rohrleitungsteile und -systeme oder Bauteile und -gruppen nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen oder Kundenanforderungen kennzeichnen					LF BT 9-12
h) Arbeitsergebnisse kontrollieren und Prozessabläufe dokumentieren					LF BT 9-12
i) Recyclingverfahren unterscheiden und Recyclingsysteme nutzen					LF BT 9-12
j) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF BT 9-12

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
2. Be- und Nachbearbeiten von Rohrleitungssystemen, Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 7 Nummer 2)					
a) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten unterscheiden und anwenden	16				LF BT 10-12
b) Verfahren zum Umformen unterscheiden und anwenden					LF BT 10-12
c) Nachbearbeitungsmöglichkeiten von Oberflächen unterscheiden und anwenden					LF BT 10-12
d) Reparaturverfahren unterscheiden und durchführen					LF BT 10-12
e) Oberflächen und Kanten schützen					LF BT 10-12
f) Halbzeuge oder Fertigteile tempern, verpacken und lagern					LF BT 10-12
g) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF BT 10-12
h) Prüfverfahren anwenden, Ergebnisse beurteilen und dokumentieren					LF BT 10-12
3. Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen (§ 4 Absatz 7 Nummer 3)					
a) Rohrleitungsteile und -systeme oder Bauteile und -gruppen ausmessen und Skizzen erstellen	10				LF BT 9-12
b) technische Zeichnungen und isometrische Darstellungen nach Skizzen erstellen, Abwicklungen anfertigen					LF BT 9-12

Abschnitt G: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Faserverbundtechnologie

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Faserverbundbauteilen (§ 4 Absatz 8 Nummer 1)					
a) Reaktionsmittel, Zuschlag- und Hilfsstoffe nach ihren Eigenschaften und Einsatzgebieten auswählen und unter Beachtung von Gesundheits- und Umweltgefahren einsetzen	20				LF FV 10-12
b) Abwicklungen und Faserverbundzeichnungen lesen und erstellen					LF FV 10-12
c) Faserhalbzeuge zuschneiden und nach Legeplan verarbeiten					LF FV 10-12
d) Faserhalbzeuge zuschneiden und nach Legeplan verarbeiten					LF FV 10-12

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
e)	Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen durchführen, insbesondere unter Berücksichtigung der Menge des Harzansatzes und des Faservolumengehaltes					LF FV 10-12
f)	Verarbeitungsvoraussetzungen, insbesondere Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit und Partikelgehalt, materialspezifisch zuordnen und beurteilen					LF FV 10-12
g)	Verarbeitungs-, Gelier- und Aushärtezeiten unterscheiden und beachten					LF FV 10-12
h)	Preformverfahren unterscheiden, auswählen und anwenden					LF FV 10-12
i)	Herstellungsverfahren einschließlich der Aushärteverfahren, insbesondere manuelles und maschinelles Laminieren, Faserharzspritzen, Harzinjektionsverfahren, Wickeln, Pressen, Pultrusion, Spritzgießen, Umformen von faserverstärkten Thermoplasten, unterscheiden und den Faserverbundbauteilen zuordnen					LF FV 10-12
j)	Verarbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der verfahrensspezifischen Parameter anwenden, Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren					LF FV 10-12
k)	verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF FV 10-12
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 8 Nummer 2)						
a)	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren Einrichtungen an Maschinen und Geräten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften anwenden					LF FV 10-13
b)	Fehler und Störungen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF FV 10-13
c)	Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen					LF FV 10-13
d)	Parameter nach betrieblicher Vorgabe einstellen und Regelkreise optimieren		6			LF FV 10-13
e)	Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen in und außer Betrieb nehmen					LF FV 10-13
f)	Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen, Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF FV 10-13
g)	Wartungs- und Instandhaltungspläne sowie Bedienungsanleitungen anwenden					LF FV 10-13

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
		Schuljahr			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsab- schnitt im Monat				
	1-18	19-36	1	2	3
3. Handhaben von polymeren Werkstoffen, Fasermaterialien, Stütz- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 3)					
a) Faserarten und Faserhalbzeuge unterscheiden und nach Verwendung, Eigenschaften und Einsatzgebieten auswählen und handhaben		6			LF FV 9-12
b) Matrixarten unterscheiden und unter Berücksichtigung der Verarbeitungsverfahren und ihrer Reaktionsarten auswählen und einsetzen					LF FV 9-12
c) Stützwerkstoffe und Füllmaterialien unterscheiden, nach Eigenschaften und Verwendung auswählen und handhaben					LF FV 9-12
d) Trennmittel in Abhängigkeit vom Material der Werkzeuge auswählen und einsetzen					LF FV 9-12
e) Lösemittel unterscheiden und unter Berücksichtigung der Matrixarten einsetzen					LF FV 9-12
f) Binderarten unterscheiden, nach Verwendung und Eigenschaften auswählen und einsetzen					LF FV 9-12
g) Recyclingverfahren von Faserverbundwerkstoffen unterscheiden					LF FV 9-12
h) Vorgaben für Lagerung und Transport anwenden					LF FV 9-12
4. Fügen, Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 4)					
a) Verfahren werkstoff- und einsatzspezifisch auswählen und anwenden		4			LF FV 10-12
b) Fügeflächen material- und einsatzspezifisch vorbehandeln					LF FV 10-12
c) Verfahren zum lösbaren und unlösbaren Fügen unterscheiden und anwenden					LF FV 10-12
d) Montage und Demontage von Bauteilen durchführen					LF FV 10-12
e) Bauteile nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen oder Kundenanforderungen kennzeichnen					LF FV 10-12
f) Bauteile und Baugruppen verpacken, transportieren und lagern					LF FV 10-12
5. Be- und Nachbearbeiten von Bauteilen und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 5)					
a) manuelle und maschinelle Be- und Nachbearbeitungen durchführen		8			LF FV 10-12
b) Faserverbundbeschädigungen feststellen und beurteilen					LF FV 10-12
c) Reparaturverfahren unterscheiden und durchführen					LF FV 10-12

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
d) Nachbehandlung und Maßnahmen zum Oberflächenschutz durchführen					LF FV 10-12
6. Handhaben von Werkzeugen und Vorrichtungen (§ 4 Absatz 8 Nummer 6)					
a) Formgebungswerkzeuge für den Produktionseinsatz vorbereiten und rüsten		4			LF FV 11-12
b) Einsatzfähigkeit der Werkzeuge sicherstellen					LF FV 11-12
c) Funktionsfähigkeit der Betriebsmittel sicherstellen					LF FV 11-12
d) Werkzeuge reinigen und einlagern					LF FV 11-12
7. Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 8 Nummer 7)					
a) Prüfverfahren hinsichtlich Fasermaterialien und Matrixarten zur Bestimmung mechanischer, chemischer und physikalischer Eigenschaften unterscheiden; Proben nehmen und vorbereiten		4			LF FV 9 LF FV 11-12
b) materialspezifische Prüfdaten beurteilen; Ergebnisse dokumentieren und auswerten					LF FV 9 LF FV 11-12
c) zerstörungsfreie Prüfverfahren, insbesondere Röntgenprüfung, Ultraschallprüfung, Thermografieprüfung und Klopfprüfung, unterscheiden					LF FV 9 LF FV 11-12
d) Maß- und Sichtprüfungen durchführen					LF FV 9 LF FV 11-12

Abschnitt H: weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Kunststofffenster

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
1. Fügen, Montieren und Demontieren von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen (§ 4 Absatz 9 Nummer 1)					
a) Aufmaß nehmen und Skizzen erstellen		20			LF KF 9-12
b) technische Zeichnungen und isometrische Darstellungen nach Skizzen erstellen					LF KF 9-12
c) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen					LF KF 9-12
d) Verfahren zu lösbarem und unlösbarem Fügen unterscheiden, auswählen und anwenden					LF KF 9-12
e) Fügeverbindungen dokumentieren					LF KF 9-12
f) Fenster-, Tür- und Fassadenelemente nach Aufmaß, Arbeitsauftrag und technischer Zeichnung herstellen					LF KF 9-12

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
g)	Material, insbesondere Glas und Beschläge, nach Art, Menge und Zeitpunkt bereitstellen					LF KF 9-12
h)	Vormontage der Fenster-, Tür- und Fassadenelemente durchführen					LF KF 9-12
i)	Fenster-, Tür- und Fassadenelemente werkstoffgerecht montieren und demontieren					LF KF 9-12
j)	Vorschriften zur Lagerung und zum Transport anwenden					LF KF 9-12
k)	Zusatz- und Hilfsstoffe, insbesondere Glas, Füllungen, Paneele, Kleb- und Dichtstoffe und Dämmmaterialien, den Einsatzgebieten zuordnen und anwenden					LF KF 9-12
l)	Schließverfahren unterscheiden, Schließsysteme einbauen					LF KF 9-12
m)	Sicherheitsbeschläge unterschiedlicher Sicherheitsstufen auswählen und einbauen					LF KF 9-12
n)	Sicherheitsbeschläge unterschiedlicher Sicherheitsstufen auswählen und einbauen					LF KF 9-12
o)	demontierte Fenster-, Tür- und Fassadenelemente dem Recycling zuführen					LF KF 9-12
p)	verfahrensbezogene Berechnungen durchführen					LF KF 9-12
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 9 Nummer 2)						
a)	Produktionsanlagen mithilfe von Prozessleittechnik-Komponenten bedienen					LF KF 10-12
b)	Mess- und Regelungseinrichtungen nach Vorgaben überprüfen und einstellen					LF KF 10-12
c)	Mess- und Regelungseinrichtungen nach Vorgaben überprüfen und einstellen					LF KF 10-12
d)	Aufbau und Wirkungsweise von Automatisierungssystemen unterscheiden und Systeme bedienen		10			LF KF 10-12
e)	Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren					LF KF 10-12
3. Be- und Nachbearbeiten von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen (§ 4 Absatz 9 Nummer 3)						
a)	Kopplungen unterscheiden und herstellen					LF KF 9-12
b)	Zusatzelemente, insbesondere Rollläden, einbauen					LF KF 9-12
c)	manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten anwenden					LF KF 9-12
d)	Verfahren zum Umformen anwenden		14			LF KF 9-12

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
e) Oberflächen und Kanten schützen					LF KF 9-12
4. Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 9 Nummer 4)					
a) Materialeingangskontrollen durchführen und dokumentieren		8			LF KF 9-12
b) Prüfverfahren, insbesondere Ecken- und Funktionsprüfungen, durchführen und Ergebnisse beurteilen					LF KF 9-12
c) Nachbehandlungsmöglichkeiten von Oberflächen anwenden					LF KF 9-12

Abschnitt I: Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 10 Nummer 1)					
a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern		während der gesamten Ausbildung			Wirtschafts- und Sozialkunde
b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben					
c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen					
d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern					
e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern					
f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebs und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern					
g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern					
h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern					
i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern					

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan		
		Schuljahr		
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat	1	2	3
	1-18	19-36		
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 10 Nummer 2)				
a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	während der gesamten Ausbildung	Integrativ in allen Lernfeldern		
b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen				
c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern				
d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen				
e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden				
f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten				
g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen				
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 10 Nummer 3)				
a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen	während der gesamten Ausbildung	Integrativ in allen Lernfeldern		
b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen				
c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten				
d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen				
e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln				
f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren				

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
		Schuljahr			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat				
	1-18	19-36	1	2	3
4. Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 10 Nummer 4)					
a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten	während der gesamten Ausbildung		Integrativ in allen Lernfeldern		
b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten					
c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren					
d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen					
e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen					
f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten					
g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten					
h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren					
5. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 10 Nummer 5)					
a) Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfverfahren und Prüfmittel anwenden, Ergebnisse auswerten und dokumentieren	4		LF 1-3	LF 5-6	
b) Prüfprotokolle und betriebliche Prüfvorschriften anwenden			LF 1-3	LF 5-6	
c) Normen und Systeme des Qualitätsmanagements unterscheiden			LF 1-3	LF 5-6	
d) Qualitätssicherung im Produktionsprozess sowie in vor- und nachgeschalteten Bereichen beachten			LF 1-3	LF 5-6	
e) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im Arbeitsbereich anwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren		6		LF 7	LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 9/13 LF BT 13 LF MK 12-13

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
Berufsbildpositionen		1-18	19-36	1	2	3
						LF KF 13
f)	Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen, Prüfverfahren und Prüfmittel anwenden, Ergebnisse bewerten und dokumentieren				LF 7	LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 9/13 LF BT 13 LF MK 12-13 LF KF 13
g)	zur kontinuierlichen Verbesserung und Optimierung der Qualität beitragen				LF 7	LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 9/13 LF BT 13 LF MK 12-13 LF KF 13
h)	statistische Verfahren zur Qualitätssicherung anwenden				LF 7	LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 9/13 LF BT 13 LF MK 12-13 LF KF 13
6. Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 10 Nummer 6)						
a)	Informationsquellen auswählen, Informationen, auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen, beschaffen	10		LF 2	LF 6	
b)	Zeichnungsnormung anwenden			LF 2	LF 6	
c)	technische Teil-, Gruppen- und Zusammenbauzeichnungen lesen sowie Skizzen anfertigen			LF 2	LF 6	
d)	Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächenzeichen zuordnen und beachten			LF 2	LF 6	
e)	Stücklisten auswerten und erstellen			LF 2	LF 6	
f)	technische Unterlagen auswerten und anwenden			LF 2	LF 6	
g)	Informationen, auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen, bewerten	4			LF 7	
h)	Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden				LF 7	
7. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 10 Nummer 7)						
a)	Art und Umfang von Aufträgen klären, Besonderheiten und Termine mit vor- und nachgelagerten Bereichen absprechen	6		LF 2 - 3		

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr		
	1-18	19-36	1	2	3
b) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen; Planungsunterlagen erstellen			LF 2 - 3		
c) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen; Auftragsabwicklung dokumentieren			LF 2 - 3		
d) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten			LF 2 - 3		
e) Abweichungen vom Soll-Arbeitsergebnis beurteilen, Informationen für den Arbeitsablauf nutzen			LF 2 - 3		
f) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung funktionaler, fertigungstechnischer, wirtschaftlicher und personeller Gesichtspunkte planen und durchführen; Arbeitsergebnisse dokumentieren			LF 2 - 3		
g) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte festlegen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen	4				LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 13 LF BT 13 LF MK 13 LF KF 13
h) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen					LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 13 LF BT 13 LF MK 13 LF KF 13
i) Arbeitsschritte unter Berücksichtigung funktionaler und fertigungstechnischer Gesichtspunkte festlegen					LF FT 14 LF HZ 14 LF CM 14 LF FV 13 LF BT 13 LF MK 13 LF KF 13