



Verordnung über die Berufsausbildung

**Kunststoff- und Kautschuktechnologie/
Kunststoff- und Kautschuktechnologin**

vom 14. Juni 2023

nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Kunststoff- und Kautschuktechnologe und zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin vom 14. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 151 vom 19. Juni 2023) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2012 in der Fassung vom 31. März 2023)*

Inhalt

| | |
|--|----|
| Abschnitt 1 Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung | 6 |
| § 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes | 6 |
| § 2 Dauer der Berufsausbildung | 6 |
| § 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan | 6 |
| § 4 Struktur der Ausbildung und Ausbildungsberufsbild | 7 |
| § 5 Ausbildungsplan | 9 |
| Abschnitt 2 Abschlussprüfung | 9 |
| Unterabschnitt 1 Aufteilung der Abschlussprüfung, Teil 1 der Abschlussprüfung | 9 |
| § 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt | 9 |
| § 7 Inhalt des Teiles 1 | 10 |
| § 8 Prüfungsbereich des Teiles 1 | 10 |
| Unterabschnitt 2 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Formteile | 10 |
| § 9 Inhalt des Teiles 2 | 10 |
| § 10 Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 11 |
| § 11 Prüfungsbereich „Herstellen von Formteilen“ | 11 |
| § 12 Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ | 12 |
| § 13 Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ | 13 |
| § 14 Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 13 |
| § 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 13 |
| § 16 Mündliche Ergänzungsprüfung | 14 |
| Unterabschnitt 3 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Halbzeuge | 14 |
| § 17 Inhalt des Teiles 2 | 14 |
| § 18 Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 15 |
| § 19 Prüfungsbereich „Herstellen von Halbzeugen“ | 15 |
| § 20 Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ | 16 |
| § 21 Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ | 16 |

* Auszug aus der Verordnung zur Neuordnung der Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik vom 14. Juni 2023

| | | |
|---|---|----|
| § 22 | Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 17 |
| § 23 | Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 17 |
| § 24 | Mündliche Ergänzungsprüfung | 18 |
| Unterabschnitt 4 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Mehrschichtkautschukteile | | 18 |
| § 25 | Inhalt des Teiles 2 | 18 |
| § 26 | Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 18 |
| § 27 | Prüfungsbereich „Herstellen von Mehrschichtkautschukteilen“ | 19 |
| § 28 | Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ | 20 |
| § 29 | Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ | 20 |
| § 30 | Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 21 |
| § 31 | Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 21 |
| § 32 | Mündliche Ergänzungsprüfung | 21 |
| Unterabschnitt 5 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Compound- und Masterbatchherstellung | | 22 |
| § 33 | Inhalt des Teiles 2 | 22 |
| § 34 | Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 22 |
| § 35 | Prüfungsbereich „Herstellen von Compounds und Masterbatches“ | 22 |
| § 36 | Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ | 23 |
| § 37 | Prüfungsbereich „Kunststoffprüfung und Qualitätsmanagement“ | 24 |
| § 38 | Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 24 |
| § 39 | Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 25 |
| § 40 | Mündliche Ergänzungsprüfung | 25 |
| Unterabschnitt 6 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Bauteile | | 26 |
| § 41 | Inhalt des Teiles 2 | 26 |
| § 42 | Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 26 |
| § 43 | Prüfungsbereich „Fertigungsauftrag“ | 26 |
| § 44 | Prüfungsbereich „Reparieren und Instandsetzen“ | 27 |
| § 45 | Prüfungsbereich „Fertigungstechnik und technische Kommunikation“ | 27 |
| § 46 | Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 28 |
| § 47 | Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 28 |
| § 48 | Mündliche Ergänzungsprüfung | 29 |

| | |
|---|----|
| Unterabschnitt 7 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Faserverbund- technologie | 29 |
| § 49 Inhalt des Teiles 2 | 29 |
| § 50 Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 30 |
| § 51 Prüfungsbereich „Herstellen von Faserverbundbauteilen“ | 30 |
| § 52 Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ | 31 |
| § 53 Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ | 32 |
| § 54 Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 32 |
| § 55 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 32 |
| § 56 Mündliche Ergänzungsprüfung | 33 |
| Unterabschnitt 8 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Kunststofffenster ... | 33 |
| § 57 Inhalt des Teiles 2 | 33 |
| § 58 Prüfungsbereiche des Teiles 2 | 34 |
| § 59 Prüfungsbereich „Herstellen von Fenster-, Tür- oder Fassadenelementen“ | 34 |
| § 60 Prüfungsbereich „Fertigungstechnik“ | 35 |
| § 61 Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ | 35 |
| § 62 Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | 36 |
| § 63 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung | 36 |
| § 64 Mündliche Ergänzungsprüfung | 36 |
| Abschnitt 3 Zusatzqualifikationen | 37 |
| Unterabschnitt 1 Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“ | 37 |
| § 65 Inhalt der Zusatzqualifikation | 37 |
| § 66 Prüfung der Zusatzqualifikation | 37 |
| § 67 Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation | 37 |
| Unterabschnitt 2 Zusatzqualifikation „Prozessintegration“ | 38 |
| § 68 Inhalt der Zusatzqualifikation | 38 |
| § 69 Prüfung der Zusatzqualifikation | 38 |
| § 70 Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation | 39 |
| Abschnitt 4 Schlussvorschriften | 39 |
| § 71 Zusatzqualifikation für bestehende Berufsausbildungsverhältnisse | 39 |

| | |
|--|----|
| Redaktioneller Hinweis zum Inkrafttreten, Außerkrafttretender Verordnung über die Berufsausbildung zum Kunststoff- und Kautschuktechnologe und zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin (KStoffTechAusbV) vom 14. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 151 vom 19. Juni 2023) | 40 |
| Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Kunststoff- und Kautschuktechnologe und zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin | |
| Anlage 1 (zu § 3 Absatz 1) | 41 |
| RAHMENLEHRPLAN | 64 |



wbv Media GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld
Telefon 05 21/9 11 01-15 · Fax 05 21/9 11 01-19
E-Mail service@wbv.de
Website wbv.de/berufenet

Verordnung über die Berufsausbildung zum Kunststoff- und Kautschuktechnologe und zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin (KStoffTechAusbV)*

Vom 14. Juni 2023

Auf Grund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. Mai 2020 (BGBl. I S. 920) in Verbindung mit § 1 Absatz 2 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom 16. August 2002 (BGBl. I S. 3165) und dem Organisationserlass vom 8. Dezember 2021 (BGBl. I S. 5176) verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf mit der Berufsbezeichnung des Kunststoff- und Kautschuktechnologe und der Kunststoff- und Kautschuktechnologin wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage 1) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen von den Ausbildenden so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren bei der Ausübung der beruflichen Aufgaben ein.

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

§ 4

Struktur der Ausbildung und Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in

1. fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
2. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
 - a) Formteile,
 - b) Halbzeuge,
 - c) Mehrschichtkautschukteile,
 - d) Compound- und Masterbatchherstellung,
 - e) Bauteile,
 - f) Faserverbundtechnologie oder
 - g) Kunststofffenster sowie
3. fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von polymeren Werkstoffen sowie von Zuschlag- und Hilfsstoffen,
2. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen,
3. Messen, Steuern, Regeln,
4. Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen zur Be- und Verarbeitung von polymeren Werkstoffen,
5. Warten und Instandhalten von Betriebsmitteln,
6. Fertigungsplanung und -steuerung sowie
7. Vertiefungsphase.

(3) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Formteile sind:

1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Formteilen,
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik,
3. Aufbereiten polymerer Werkstoffe zur Herstellung von Formteilen,
4. Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Formteilen und
5. Be- und Nachbearbeiten von Formteilen.

(4) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Halbzeuge sind:

1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Halbzeugen,
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik,
3. Aufbereiten polymerer Werkstoffe zur Herstellung von Halbzeugen,
4. Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Halbzeugen und
5. Be- und Nachbearbeiten von Halbzeugen.

(5) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Mehrschichtkautschukteile sind:

1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen,
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik,
3. Aufbereiten von polymeren Werkstoffen und Festigkeitsträgern zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen,
4. Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen und
5. Be- und Nachbearbeiten von Mehrschichtkautschukteilen.

(6) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Compound- und Masterbatchherstellung sind:

1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Compounds und Masterbatches,
2. Aufbereiten polymerer Werkstoffe,
3. Anwenden von Prüfverfahren und
4. Durchführen von Maßnahmen zum werkstofflichen Recycling.

(7) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Bauteile sind:

1. Fügen, Montieren und Demontieren von Rohrleitungssystemen, Bauteilen und Baugruppen,
2. Be- und Nachbearbeiten von Rohrleitungssystemen, Bauteilen und Baugruppen sowie
3. Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen.

(8) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Faserverbundtechnologie sind:

1. Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Faserverbundbauteilen,
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik,
3. Handhaben von polymeren Werkstoffen sowie von Fasermaterialien, Stütz- und Hilfsstoffen,
4. Fügen, Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen,
5. Be- und Nachbearbeiten von Bauteilen und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen,

6. Handhaben von Werkzeugen und Vorrichtungen sowie
7. Anwenden von Prüfverfahren.

(9) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Kunststofffenster sind:

1. Fügen, Montieren und Demontieren von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen,
2. Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik,
3. Be- und Nachbearbeiten von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen sowie
4. Anwenden von Prüfverfahren.

(10) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit,
4. digitalisierte Arbeitswelt,
5. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
6. betriebliche und technische Kommunikation sowie
7. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse.

§5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Abschlussprüfung

Unterabschnitt 1

Aufteilung der Abschlussprüfung, Teil 1 der Abschlussprüfung

§6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

- (1) Die Abschlussprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.
- (2) Teil 1 soll im vierten Ausbildungshalbjahr stattfinden.
- (3) Teil 2 findet am Ende der Berufsausbildung statt.
- (4) Wird die Ausbildungsdauer verkürzt, so soll Teil 1 der Abschlussprüfung spätestens vier Monate vor dem Zeitpunkt von Teil 2 der Abschlussprüfung stattfinden.
- (5) Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt des Teiles 1

Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich des Teiles 1

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung findet im Prüfungsbereich „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ statt.

(2) Im Prüfungsbereich „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Werkstoffe, insbesondere Polymere aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffen zu unterscheiden, den Anwendungsbereichen zuzuordnen und nach Verwendungszweck und nach den Anforderungen einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft auszuwählen und einzusetzen,
2. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen sowie Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen,
3. Fertigungsverfahren auszuwählen, Bauteile und Baugruppen durch manuelle und maschinelle Verfahren zu fertigen, Unfallverhütungsvorschriften anzuwenden und Umweltschutzbestimmungen zu beachten,
4. Pneumatikgrundschaltungen nach Schaltplan aufzubauen und auf Funktion zu prüfen,
5. Prüfverfahren und Prüfmittel anzuwenden, Einsatzfähigkeit von Betriebs- und Prüfmitteln festzustellen sowie Ergebnisse auszuwerten und zu dokumentieren sowie
6. Auftragsdurchführungen zu dokumentieren und technische Unterlagen, einschließlich Prüfprotokollen, zu erstellen.

(3) Der Prüfling hat ein Prüfungsprodukt zu erstellen. Weiterhin hat er Aufgaben, die sich auf das Prüfungsprodukt beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 8 Stunden. Sie beträgt für die Erstellung des Prüfungsproduktes 6 Stunden und 30 Minuten und für die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben 90 Minuten.

Unterabschnitt 2

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Formteile

§ 9

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, B und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Formteilen“,
2. „Verfahrenstechnische Systeme“,
3. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 11

Prüfungsbereich „Herstellen von Formteilen“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellen von Formteilen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten und Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,
3. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
4. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
5. Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Formteilen einzurichten, anzufahren, zu steuern und zu überwachen, Produktionsabläufe zu optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
6. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
7. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfverfahren anzuwenden sowie Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren sowie
8. die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist eines der folgenden Gebiete zugrunde zu legen:

1. Spritzgießen,
2. Blasformen,

3. Schäumen,
4. Pressen oder
5. Thermoformen.

Es kann auch ein anderes Gebiet gewählt werden, wenn dieses in gleicher Breite und Tiefe den in Absatz 1 genannten Nachweis ermöglicht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welches Gebiet zugrunde gelegt wird. Bei der Auswahl nach Satz 3 ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden. Innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

§ 12

Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“

(1) Im Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Bearbeitungs- und Verarbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach materialspezifischen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
2. Eigenschaften polymerer Werkstoffe zu ermitteln und zu bewerten sowie Werk- und Hilfsstoffe dem Verwendungszweck zuzuordnen,
3. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen, Ergebnisse zu überprüfen, zu optimieren und zu dokumentieren sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden,
4. Komponenten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu unterscheiden und anwendungsspezifisch zuzuordnen sowie Störungen in steuerungstechnischen Systemen einzugrenzen,
5. Formteile aufgrund von technischen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen zu erkennen sowie Skizzen zu erstellen,
6. verfahrensbezogene Berechnungen durchzuführen sowie
7. Maßnahmen der Wartung und Instandhaltung zu bewerten, auszuwählen und zu beschreiben.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“

(1) Im Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitspläne zu erstellen, Produktionsabläufe zu koordinieren und zu optimieren,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen sowie Fertigungsvoraussetzungen sicherzustellen,
3. die Auftragsabwicklung auszuwerten und zu dokumentieren,
4. qualitätssichernde Maßnahmen systematisch anzuwenden, auszuwerten und zu dokumentieren sowie
5. Maßnahmen zum Umwelt- und Arbeitsschutz anzuwenden.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

(1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ | mit 25 Prozent, |
| 2. „Herstellen von Formteilen“ | mit 35 Prozent, |
| 3. „Verfahrenstechnische Systeme“ | mit 20 Prozent, |
| 4. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie | mit 10 Prozent |
| 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | mit 10 Prozent. |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Verfahrenstechnische Systeme“,
 - b) „Produktionsplanung und -analyse“ oder
 - c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 3

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Halbzeuge

§ 17

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, C und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 18

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Halbzeugen“,
2. „Verfahrenstechnische Systeme“,
3. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 19

Prüfungsbereich „Herstellen von Halbzeugen“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellen von Halbzeugen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten sowie Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,
3. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
4. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
5. Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Halbzeugen einzurichten, anzufahren, zu steuern und zu überwachen, Produktionsabläufe zu optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
6. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
7. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anzuwenden sowie Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren sowie
8. die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist eines der folgenden Gebiete zugrunde zu legen:

1. Kalandrieren,
2. Extrudieren,
3. Schäumen,
4. Beschichten oder
5. Nachbearbeitungsverfahren, insbesondere Bedrucken, Beflocken und Lackieren.

Es kann auch ein anderes Gebiet gewählt werden, wenn dieses in gleicher Breite und Tiefe den in Absatz 1 genannten Nachweis ermöglicht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welches Gebiet zugrunde gelegt wird. Bei der Auswahl nach Satz 3 ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden. Innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

§ 20

Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“

(1) Im Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Bearbeitungs- und Verarbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach materialspezifischen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
2. Eigenschaften polymerer Werkstoffe zu ermitteln und zu bewerten sowie Werk- und Hilfsstoffe dem Verwendungszweck zuzuordnen,
3. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen; Ergebnisse zu überprüfen, zu optimieren und zu dokumentieren sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden,
4. Komponenten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu unterscheiden und anwendungsspezifisch zuzuordnen sowie Störungen in steuerungstechnischen Systemen einzugrenzen,
5. Halbzeuge aufgrund von technischen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen zu erkennen, Skizzen zu erstellen,
6. verfahrensbezogene Berechnungen durchzuführen und
7. Maßnahmen der Wartung und Instandhaltung zu bewerten, auszuwählen und zu beschreiben.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 21

Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“

(1) Im Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitspläne zu erstellen, Produktionsabläufe zu koordinieren und zu optimieren,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen sowie Fertigungsvoraussetzungen sicherzustellen,

3. die Auftragsabwicklung auszuwerten und zu dokumentieren,
 4. qualitätssichernde Maßnahmen systematisch anzuwenden, auszuwerten und zu dokumentieren sowie
 5. Maßnahmen zum Umwelt- und Arbeitsschutz anzuwenden.
- (2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 22

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

- (1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 23

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
- | | |
|---|-----------------|
| 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ | mit 25 Prozent, |
| 2. „Herstellen von Halbzeugen“ | mit 35 Prozent, |
| 3. „Verfahrenstechnische Systeme“ | mit 20 Prozent, |
| 4. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie | mit 10 Prozent |
| 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | mit 10 Prozent. |
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach §24 – wie folgt bewertet worden sind:
1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ sowie
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§24

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:

- a) „Verfahrenstechnische Systeme“,
- b) „Produktionsplanung und -analyse“ oder
- c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,

2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und

3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 4

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Mehrschichtkautschukteile

§25

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, D und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§26

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Mehrschichtkautschukteilen“,
2. „Verfahrenstechnische Systeme“,

3. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 27

Prüfungsbereich „Herstellen von Mehrschichtkautschukteilen“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellen von Mehrschichtkautschukteilen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten sowie Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,
3. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
4. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
5. Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen einzurichten, anzufahren, zu steuern und zu überwachen sowie Produktionsabläufe zu optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
6. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
7. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anzuwenden sowie Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren sowie
8. die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist eines der folgenden Gebiete zugrunde zu legen:

1. diskontinuierliches oder kontinuierliches Mischen,
2. Extrudieren,
3. Kalandrieren,
4. diskontinuierliches oder kontinuierliches Beschichten,
5. Wickeln,
6. Konfektionieren oder
7. diskontinuierliches oder kontinuierliches Vulkanisieren.

Es kann auch ein anderes Gebiet gewählt werden, wenn dieses in gleicher Breite und Tiefe den in Absatz 1 genannten Nachweis ermöglicht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welches Gebiet zugrunde gelegt wird. Bei der Auswahl nach Satz 3 ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden. Innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

§28

Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“

(1) Im Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Bearbeitungs- und Verarbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach materialspezifischen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
2. Eigenschaften polymerer Werkstoffe zu ermitteln und zu bewerten sowie Werk- und Hilfsstoffe dem Verwendungszweck zuzuordnen,
3. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen, Ergebnisse zu überprüfen, zu optimieren und zu dokumentieren sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden,
4. Komponenten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu unterscheiden und anwendungsspezifisch zuzuordnen sowie Störungen in steuerungstechnischen Systemen einzugrenzen,
5. Mehrschichtkautschukteile aufgrund von technischen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen zu erkennen sowie Skizzen zu erstellen,
6. verfahrensbezogene Berechnungen durchzuführen sowie
7. Maßnahmen der Wartung und Instandhaltung zu bewerten, auszuwählen und zu beschreiben.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§29

Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“

(1) Im Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitspläne zu erstellen sowie Produktionsabläufe zu koordinieren und zu optimieren,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen sowie Fertigungsvoraussetzungen sicherzustellen,
3. die Auftragsabwicklung auszuwerten und zu dokumentieren,
4. qualitätssichernde Maßnahmen systematisch anzuwenden, auszuwerten und zu dokumentieren sowie
5. Maßnahmen zum Umwelt- und Arbeitsschutz anzuwenden.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 30

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

- (1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 31

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ mit 25 Prozent,
 2. „Herstellen von Mehrschichtkautschukteilen“ mit 35 Prozent,
 3. „Verfahrenstechnische Systeme“ mit 20 Prozent,
 4. „Produktionsplanung und -analyse“ mit 10 Prozent
sowie
 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ mit 10 Prozent.
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 32 – wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ sowie
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 32

Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
 1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Verfahrenstechnische Systeme“,
 - b) „Produktionsplanung und -analyse“ oder
 - c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,

2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 5

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Compound- und Masterbatchherstellung

§ 33

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, E und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 34

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Compounds und Masterbatches“,
2. „Verfahrenstechnische Systeme“,
3. „Kunststoffprüfung und Qualitätsmanagement“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 35

Prüfungsbereich „Herstellen von Compounds und Masterbatches“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellen von Compounds und Masterbatches“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten sowie Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,

3. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
 4. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
 5. Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Compounds und Masterbatches einzurichten, anzufahren, zu steuern und zu überwachen, Produktionsabläufe zu optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
 6. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
 7. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anzuwenden sowie Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren sowie
 8. die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.
- (2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist eines der folgenden Gebiete zugrunde zu legen:
1. Herstellen von Compounds oder
 2. Herstellen von Masterbatches.

Es kann auch ein anderes Gebiet gewählt werden, wenn dieses in gleicher Breite und Tiefe den in Absatz 1 genannten Nachweis ermöglicht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welches Gebiet zugrunde gelegt wird. Bei der Auswahl nach Satz 3 ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.

- (3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.
- (4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden. Innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

§ 36

Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“

- (1) Im Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Verarbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach materialspezifischen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
 2. Werk-, Hilfs- und Zuschlagstoffe sowie Farbstoffe dem Verwendungszweck und den Verarbeitungsverfahren zuzuordnen und Einsatzmöglichkeiten zu beschreiben,
 3. Komponenten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu unterscheiden und anwendungsspezifisch zuzuordnen sowie Störungen in steuerungstechnischen Systemen einzugrenzen,
 4. verfahrensbezogene Berechnungen durchzuführen und
 5. Informationen zu Maschinen und Anlagen, zum Produktionsprozess, zu Materialien und Werkzeugen zu beschaffen und für die Arbeitsplanung zu nutzen.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 37

Prüfungsbereich „Kunststoffprüfung und Qualitätsmanagement“

(1) Im Prüfungsbereich „Kunststoffprüfung und Qualitätsmanagement“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitspläne zu erstellen sowie Produktionsabläufe zu koordinieren und zu optimieren,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen und diese Informationen mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Fertigungsvoraussetzungen sicherzustellen,
3. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen, zu überprüfen, zu optimieren und zu dokumentieren,
4. physikalische und chemische Eigenschaften von Compounds und Masterbatches sowie von Farbmitteln, Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffen zu bestimmen, zu bewerten und zu interpretieren,
5. Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden,
6. Betriebs- und Maschinendaten zu strukturieren, auszuwerten, für die Auftragsdokumentation zusammenzustellen und zu sichern,
7. Instrumente und Vorschriften des Qualitätsmanagements anzuwenden und Produkte freizugeben sowie
8. prozessbezogene Berechnungen durchzuführen.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 38

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

(1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 39

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
- | | |
|---|-----------------|
| 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ | mit 25 Prozent, |
| 2. „Herstellen von Compounds und Masterbatches“ | mit 30 Prozent, |
| 3. „Verfahrenstechnische Systeme“ | mit 20 Prozent, |
| 4. „Kunststoffprüfung und Qualitätsmanagement“ sowie | mit 15 Prozent |
| 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | mit 10 Prozent. |
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 40 – wie folgt bewertet worden sind:
1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ sowie
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 40

Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Verfahrenstechnische Systeme“,
 - b) „Kunststoffprüfung und Qualitätsmanagement“ oder
 - c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,
 2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.
- Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.
- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 6

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Bauteile

§ 41

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, F, und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 42

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Fertigungsauftrag“,
2. „Reparieren und Instandsetzen“,
3. „Fertigungstechnik und technische Kommunikation“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 43

Prüfungsbereich „Fertigungsauftrag“

(1) Im Prüfungsbereich „Fertigungsauftrag“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten sowie Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,
3. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
4. Fertigungseinrichtungen zur Herstellung von Bauteilen einzurichten, zu steuern, zu überwachen, Fertigungsablauf zu optimieren sowie Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anzuwenden, Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,

7. Bauteile nach technischen Zeichnungen herzustellen und zu prüfen,
 8. Abwicklungen zu konstruieren und Bauteile danach zu fertigen,
 9. Konstruktions- und Fügemöglichkeiten zu bestimmen und festzulegen,
 10. Berechnungen zur Herstellung von Fertigungsaufträgen auszuführen und
 11. manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren sowie lösbare und unlösbare Fügeverfahren anzuwenden und technische Parameter zu bestimmen.
- (2) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Bei der Aufgabenstellung ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden.

§ 44

Prüfungsbereich „Reparieren und Instandsetzen“

- (1) Im Prüfungsbereich „Reparieren und Instandsetzen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Arbeitsaufträge zu planen und unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz durchzuführen sowie Arbeitsergebnisse zu kontrollieren und zu dokumentieren,
 2. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
 3. Rohrleitungsteile oder -systeme, Bauteile oder Baugruppen zu prüfen, auszumessen, zu skizzieren und zu zeichnen,
 4. Rohrleitungsteile oder -systeme, Bauteile oder Baugruppen herzustellen, umzubauen oder instand zu setzen und berufsbezogene Berechnungen durchzuführen sowie
 5. den Bedarf an Werkzeugen, Maschinen, Geräten, Material und Hilfsmitteln bei Überprüfungs-, Einstell-, Umbau- und Instandsetzungsmaßnahmen zu ermitteln und zu dokumentieren sowie Arbeitsmittel bereitzustellen und einzusetzen.
- (2) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Bei der Aufgabenstellung ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 4 Stunden. Innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

§ 45

Prüfungsbereich „Fertigungstechnik und technische Kommunikation“

- (1) Im Prüfungsbereich „Fertigungstechnik und technische Kommunikation“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Be- und Verarbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen,
 2. Werkstoffe zu ermitteln, Werk- und Hilfsstoffe dem Verwendungszweck zuzuordnen,

3. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen, Ergebnisse zu überprüfen und zu dokumentieren, Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden sowie Grundsätze der Kreislaufwirtschaft zu beachten,
 4. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen sowie diese mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen und Arbeitspläne zu erstellen,
 5. lösbare und unlösbare Fügeverfahren für polymere Werkstoffe zu unterscheiden und zu beschreiben,
 6. Gestaltungsmöglichkeiten von Konstruktionen mit polymeren Werkstoffen zu unterscheiden und zu beschreiben,
 7. Umformverfahren von polymeren Werkstoffen zu unterscheiden und zu beschreiben,
 8. isometrische Darstellungen, technische Zeichnungen und Abwicklungen von Rohrleitungen, Bauteilen und Baugruppen zu lesen und zu erstellen sowie
 9. Berechnungen zur Fertigung von Rohrleitungen, Bauteilen und Baugruppen auszuführen.
- (2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 180 Minuten.

§ 46

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

- (1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 47

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
- | | |
|--|-----------------|
| 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ | mit 25 Prozent, |
| 2. „Fertigungsauftrag“ | mit 30 Prozent, |
| 3. „Reparieren und Instandsetzen“ | mit 15 Prozent, |
| 4. „Fertigungstechnik und technische Kommunikation“ sowie | mit 20 Prozent |
| 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | mit 10 Prozent. |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 48 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ sowie
4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 48

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Fertigungstechnik und technische Kommunikation“ oder
 - b) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a oder b schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a oder b durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 7

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Faserverbundtechnologie

§ 49

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, G und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 50

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Faserverbundbauteilen“,
2. „Verfahrenstechnische Systeme“,
3. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 51

Prüfungsbereich „Herstellen von Faserverbundbauteilen“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellen von Faserverbundbauteilen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten sowie Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,
3. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
4. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
5. Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Faserverbundbauteilen einzurichten, anzufahren, zu steuern und zu überwachen, Produktionsabläufe zu optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
6. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
7. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anzuwenden sowie Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren sowie
8. die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist eine der in den Absätzen 3 und 4 genannten Prüfungsvarianten zugrunde zu legen. Der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante aus und teilt sie dem Prüfling mit. Nachfolgend teilt der Prüfling der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung die Wahl des Ausbildungsbetriebes mit. Bei der Aufgabenstellung ist der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde, zu berücksichtigen.

(3) In der Prüfvariante I hat der Prüfling einen betrieblichen Auftrag durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Nach der Durchführung des betrieblichen Auftrags wird mit ihm auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen ein auftragsbezogenes Fachgespräch über den betrieblichen Auftrag geführt. Durch das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen des Prüflings in Bezug auf die Auftragsdurchführung bewertet werden. Der Prüfling hat dem Prüfungsausschuss vor der Durchführung des

betrieblichen Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich des geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen. Die Prüfungszeit beträgt für die Durchführung des betrieblichen Auftrags insgesamt 18 Stunden und 30 Minuten. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten.

(4) In der Prüfvariante II hat der Prüfling eine Arbeitsaufgabe durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

§ 52

Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“

(1) Im Prüfungsbereich „Verfahrenstechnische Systeme“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Verarbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach materialspezifischen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
2. Bearbeitungs-, Nachbearbeitungs- und Montageverfahren zu unterscheiden und nach technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
3. Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen zu ermitteln und zu prüfen sowie Werk- und Hilfsstoffe dem Verwendungszweck zuzuordnen,
4. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen, Ergebnisse zu überprüfen, zu optimieren und zu dokumentieren sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden,
5. Komponenten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu unterscheiden und anwendungsspezifisch zuzuordnen sowie Störungen in steuerungstechnischen Systemen einzugrenzen,
6. Faserverbundbauteile aufgrund von technischen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen zu erkennen, Skizzen zu erstellen,
7. verfahrensbezogene Berechnungen durchzuführen und
8. Maßnahmen der Wartung und Instandhaltung zu bewerten, auszuwählen und zu beschreiben.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 53

Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“

(1) Im Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitspläne zu erstellen, Produktionsabläufe zu koordinieren und zu optimieren,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen sowie Fertigungsvoraussetzungen sicherzustellen,
3. die Auftragsabwicklung auszuwerten und zu dokumentieren,
4. qualitätssichernde Maßnahmen systematisch anzuwenden, auszuwerten und zu dokumentieren sowie
5. Maßnahmen zum Umwelt- und Arbeitsschutz anzuwenden.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 54

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

(1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 55

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ | mit 25 Prozent, |
| 2. „Herstellen von Faserverbundbauteilen“ | mit 35 Prozent, |
| 3. „Verfahrenstechnische Systeme“ | mit 20 Prozent, |
| 4. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie | mit 10 Prozent |
| 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ | mit 10 Prozent. |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 56 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ sowie
4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 56

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Verfahrenstechnische Systeme“,
 - b) „Produktionsplanung und -analyse“ oder
 - c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 8

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Kunststoffenster

§ 57

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan in der Anlage 1 Abschnitt A, H und I genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 58

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Herstellen von Fenster-, Tür- oder Fassadenelementen“,
2. „Fertigungstechnik“,
3. „Produktionsplanung und -analyse“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 59

Prüfungsbereich „Herstellen von Fenster-, Tür- oder Fassadenelementen“

(1) Im Prüfungsbereich „Herstellen von Fenster-, Tür- oder Fassadenelementen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Produktionsaufträge nach Art und Umfang auszuwerten sowie Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
2. Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz zu planen und zu strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen zu schaffen,
3. Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchzuführen,
4. Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen,
5. Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Fenster-, Tür- oder Fassadenelementen einzurichten, anzufahren, zu steuern und zu überwachen, Produktionsabläufe zu optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen zu ergreifen,
6. betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden sowie Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
7. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anzuwenden sowie Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren sowie
8. die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzuzeigen und seine Vorgehensweise zu begründen.

(2) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 7 Stunden. Innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

§ 60

Prüfungsbereich „Fertigungstechnik“

(1) Im Prüfungsbereich „Fertigungstechnik“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Füge-, Verarbeitungs- und Bearbeitungsverfahren zu unterscheiden und nach technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten, auszuwählen und einzusetzen,
2. verfahrensbezogene Berechnungen durchzuführen,
3. Eigenschaften von Glas zu unterscheiden und dem Verwendungszweck zuzuordnen,
4. Eigenschaften der Zusatz- und Hilfsstoffe, insbesondere der Klebstoffe, der Dicht- und der Dämmmaterialien, zu ermitteln und zu prüfen, dem Verwendungszweck zuzuordnen und einzusetzen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen, Ergebnisse zu überprüfen und zu dokumentieren sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzvorschriften anzuwenden,
6. Komponenten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu unterscheiden und anwendungsspezifisch zuzuordnen sowie Störungen in steuerungstechnischen Systemen einzugrenzen,
7. unterschiedliche Beschlags- und Öffnungsarten zu unterscheiden und unter Beachtung der geforderten Sicherheitsstufen auszuwählen sowie
8. Lagerung, Transport und Montage von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen zu beschreiben.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 61

Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“

(1) Im Prüfungsbereich „Produktionsplanung und -analyse“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitspläne zu erstellen, Produktionsabläufe zu koordinieren und zu optimieren,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen sowie Fertigungsvoraussetzungen sicherzustellen,
3. die Auftragsabwicklung auszuwerten und zu dokumentieren,
4. qualitätssichernde Maßnahmen systematisch anzuwenden, auszuwerten und zu dokumentieren,
5. Maßnahmen zum Umwelt- und Arbeitsschutz anzuwenden sowie
6. Maßnahmen zum Lärm-, Einbruch- und Wärmeschutz anzuwenden.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 62

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

- (1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 63

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertung der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
 1. „Herstellen einer mechanischen Baugruppe“ mit 25 Prozent,
 2. „Herstellen von Fenster-, Tür- oder Fassadenelementen“ mit 35 Prozent,
 3. „Fertigungstechnik“ mit 20 Prozent,
 4. „Produktionsplanung und -analyse“ mit 10 Prozent
sowie
 5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ mit 10 Prozent.
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 64 – wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ sowie
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 64

Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
 1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) „Fertigungstechnik“,
 - b) „Produktionsplanung und -analyse“ oder
 - c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,

2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Abschnitt 3 Zusatzqualifikationen

Unterabschnitt 1

Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“

§ 65

Inhalt der Zusatzqualifikation

- (1) Über das in § 4 beschriebene Ausbildungsberufsbild hinaus kann die Ausbildung in der Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“ vereinbart werden.
- (2) Gegenstand der Zusatzqualifikation sind die in Anlage 2 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

§ 66

Prüfung der Zusatzqualifikation

- (1) Die Zusatzqualifikation wird auf Antrag des oder der Auszubildenden geprüft, wenn der oder die Auszubildende glaubhaft gemacht hat, dass ihm oder ihr die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt worden sind. Die Prüfung findet im zeitlichen Zusammenhang mit Teil 2 der Abschlussprüfung als gesonderte Prüfung statt.
- (2) Die Prüfung der Zusatzqualifikation erstreckt sich auf die in der Anlage 2 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (3) In der Prüfung der Zusatzqualifikation hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. parametrische 3-D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
 2. additive Fertigungsanlagen einzurichten und zu betreiben sowie
 3. die Qualität der Produkte zu prüfen und zu sichern.

§ 67

Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation

- (1) In der Prüfung wird mit dem Prüfling ein fallbezogenes Fachgespräch geführt.

(2) Zur Vorbereitung auf das fallbezogene Fachgespräch hat der Prüfling eigenständig im Ausbildungsbetrieb eine praxisbezogene Aufgabe durchzuführen. Die eigenständige Durchführung ist von dem oder der Auszubildenden zu bestätigen.

(3) Zu der praxisbezogenen Aufgabe hat der Prüfling einen Report zu erstellen. In dem Report hat er die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die Planung, das Vorgehen und das Ergebnis der praxisbezogenen Aufgabe zu beschreiben sowie den Prozess, der zu dem Ergebnis geführt hat, zu reflektieren. Der Report darf höchstens drei Seiten umfassen.

(4) Den Report soll der Prüfling mit einer Anlage ergänzen. Die Anlage zum Report besteht aus Visualisierungen zu der praxisbezogenen Aufgabe. Die Anlage zum Report darf höchstens fünf Seiten umfassen.

(5) Das fallbezogene Fachgespräch wird mit einer Darstellung der praxisbezogenen Aufgabe und des Lösungswegs durch den Prüfling eingeleitet. Ausgehend von der praxisbezogenen Aufgabe und dem dazu erstellten Report entwickelt der Prüfungsausschuss das fallbezogene Fachgespräch so, dass die Anforderungen der Zusatzqualifikation nachgewiesen werden können.

(6) Das fallbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

(7) Bewertet wird nur die Leistung, die der Prüfling im fallbezogenen Fachgespräch erbringt.

(8) Die Prüfung der Zusatzqualifikation „Additive Fertigung“ ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.

Unterabschnitt 2

Zusatzqualifikation „Prozessintegration“

§ 68

Inhalt der Zusatzqualifikation

(1) Über das in § 4 beschriebene Ausbildungsberufsbild hinaus kann die Ausbildung in der Zusatzqualifikation „Prozessintegration“ vereinbart werden.

(2) Gegenstand der Zusatzqualifikation sind die in der Anlage 3 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

§ 69

Prüfung der Zusatzqualifikation

(1) Die Zusatzqualifikation wird auf Antrag des oder der Auszubildenden geprüft, wenn der oder die Auszubildende glaubhaft gemacht hat, dass ihm oder ihr die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt worden sind. Die Prüfung findet im zeitlichen Zusammenhang mit Teil 2 der Abschlussprüfung als gesonderte Prüfung statt.

(2) Die Prüfung der Zusatzqualifikation erstreckt sich auf die in der Anlage 3 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(3) In der Prüfung der Zusatzqualifikation hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. digital vernetzte Produktionsprozesse zu analysieren sowie deren technische und organisatorische Schnittstellen zu klären, zu bewerten und zu dokumentieren,
2. Maßnahmen zur Prozessintegration zu erarbeiten, zu bewerten, abzustimmen und zu dokumentieren sowie Änderungen einzupflegen und
3. den Gesamtprozess zu testen und Prozessdaten zu dokumentieren.

§ 70

Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation

- (1) In der Prüfung wird mit dem Prüfling ein fallbezogenes Fachgespräch geführt.
- (2) Zur Vorbereitung auf das fallbezogene Fachgespräch hat der Prüfling eigenständig im Ausbildungsbetrieb eine praxisbezogene Aufgabe durchzuführen. Die eigenständige Durchführung ist von dem oder der Auszubildenden zu bestätigen.
- (3) Zu der praxisbezogenen Aufgabe hat der Prüfling einen Report zu erstellen. In dem Report hat er die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die Planung, das Vorgehen und das Ergebnis der praxisbezogenen Aufgabe zu beschreiben und den Prozess, der zu dem Ergebnis geführt hat, zu reflektieren. Der Report darf höchstens drei Seiten umfassen.
- (4) Den Report soll der Prüfling mit einer Anlage ergänzen. Die Anlage zum Report besteht aus Visualisierungen zu der praxisbezogenen Aufgabe. Die Anlage zum Report darf höchstens fünf Seiten umfassen.
- (5) Das fallbezogene Fachgespräch wird mit einer Darstellung der praxisbezogenen Aufgabe und des Lösungswegs durch den Prüfling eingeleitet. Ausgehend von der praxisbezogenen Aufgabe und dem dazu erstellten Report entwickelt der Prüfungsausschuss das fallbezogene Fachgespräch so, dass die Anforderungen der Zusatzqualifikation nachgewiesen werden können.
- (6) Das fallbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.
- (7) Bewertet wird nur die Leistung, die der Prüfling im fallbezogenen Fachgespräch erbringt.
- (8) Die Prüfung der Zusatzqualifikation „Prozessintegration“ ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.

Abschnitt 4

Schlussvorschriften

§ 71

Zusatzqualifikation für bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Die Regelungen zu den Zusatzqualifikationen nach Abschnitt 3 können ab dem 1. August 2023 auch auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bereits vor dem 1. August 2023 bestehen, angewendet werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren.

Berlin, den 14. Juni 2023

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Klimaschutz

In Vertretung

Sven Giegold

Herausgeber: Bundesministerium der Justiz

**Redaktioneller Hinweis zum
Inkrafttreten, Außerkrafttreten
der Verordnung über die Berufsausbildung
zum Kunststoff- und Kautschuktechnolog
und zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin
(KStoffTechAusbV)**

vom 14. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 151 vom 19. Juni 2023)

Gemäß Artikel 3 der Verordnung zur Neuordnung der Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik vom 14. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 151, S. 46) tritt diese Verordnung am 1. August 2023 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik vom 21. Mai 2012 (BGBl. I S. 1168) außer Kraft.

Anlage 1 (zu § 3 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Kunststoff- und Kautschuktechnologe und
zur Kunststoff- und Kautschuktechnologin

Abschnitt A: Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von polymeren Werkstoffen sowie von Zuschlag- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1) | <ul style="list-style-type: none"> a) Polymere aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffquellen kennen und nach ihren Werkstoff- und Umwelteigenschaften unterscheiden b) Zusammenhang zwischen molekularem Aufbau von Polymeren und ihren Werkstoffeigenschaften darstellen; Polymere ihren Anwendungsbereichen zuordnen c) Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere durch systematische Prüfungen unterscheiden sowie Verarbeitungsverfahren und Einsatzgebiete zuordnen d) Polymere, Zuschlag- und Hilfsstoffe nach Verwendungszweck auswählen und einsetzen e) Anforderungen einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft in Bezug auf die Herstellung, den Einsatz, die Wiederverwendung, die Wiederverwertung und die Entsorgung von polymeren Werkstoffen kennen und beachten f) Verfahren der Wiederverwertung polymerer Werkstoffe unterscheiden und diese in Abhängigkeit von Art und Einsatzzweck polymerer Werkstoffe betriebsspezifisch anwenden | 8 | |
| 2 | Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge prüfen und herstellen b) Werk- und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Bauteile durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen, insbesondere durch Schrauben und Kleben f) Fehler an Bauteilen feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung ergreifen | 16 | |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 3 | Messen, Steuern, Regeln (§ 4 Absatz 2 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten von Messgeräten unterscheiden und dem Verwendungszweck zuordnen; Messgeräte handhaben b) Messwerte erfassen, insbesondere Temperatur, Druck, Zeit, Durchflussmenge, Masse und elektrische Größen c) Prinzipien des Messens, Steuerns und Regeln unterscheiden d) Einsatzgebiete elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Systeme sowie von Systemkombinationen unterscheiden e) elektrische, pneumatische und hydraulische Bauteile unterscheiden f) Schalt- und Funktionspläne von Grundsaltungen, insbesondere Pneumatikschaltungen, lesen, skizzieren und prüfen g) Pneumatikschaltungen aufbauen h) Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen einstellen, auf Funktion prüfen und überwachen | 8 | |
| 4 | Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen zur Be- und Verarbeitung von polymeren Werkstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4) | <ul style="list-style-type: none"> a) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen auf Funktionen prüfen und anwenden b) Aufbau und Funktionsweise von Maschinen, Geräten und Anlagen zur Formgebung und Verarbeitung unterscheiden; Betriebsbereitschaft sicherstellen | 6 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> c) Maschinen, Geräte und Anlagen in Betrieb nehmen und bedienen d) Funktion von Maschinen und Systemen durch Messen, Steuern und Regeln überwachen und sicherstellen e) Störungen an Maschinen und Systemen, auch unter Beachtung von Schnittstellen, feststellen und Fehler eingrenzen f) Möglichkeiten der Beseitigung von Störungen und Fehlern beurteilen, Maßnahmen zur Störungs- und Fehlerbeseitigung ergreifen | | 4 |
| 5 | Warten und Instandhalten von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5) | <ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsmittel inspizieren, pflegen und warten, Maßnahmen dokumentieren b) mechanische, hydraulische, pneumatische und elektrische Bauteile sowie Verbindungen auf mechanische Beschädigungen prüfen, Maßnahmen zur Instandsetzung einleiten | 4 | |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> c) Betriebsstoffe nach Vorgaben auswählen, einsetzen und umweltgerecht entsorgen d) Maßnahmen vorbeugender Instandhaltung anwenden | | |
| 6 | Fertigungsplanung und -steuerung (§ 4 Absatz 2 Nummer 6) | <ul style="list-style-type: none"> a) Material nach Art, Menge und Zeitpunkt bereitstellen; Materialzusammensetzung beachten b) Betriebsmittel festlegen und deren Einsatz bestimmen c) Materialeingangskontrolle durchführen d) Verfügbarkeit der Betriebsmittel sicherstellen | 8 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> e) Personaleinsatz im Arbeitsbereich abschätzen f) Materialfluss planen, Einsatzmaterialien aufbereiten g) Materialfluss sicherstellen h) Betriebsdaten erfassen, prüfen, auswerten und interpretieren i) Prozessleittechnik anwenden j) Prozessabläufe auswerten, optimieren und dokumentieren k) Störungen im Prozessablauf feststellen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen l) Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren | | 8 |
| 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

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1) | <ul style="list-style-type: none"> a) Verarbeitungsverfahren, insbesondere Spritzgießen, Blasformen, Schäumen, Pressen und Thermoformen, unterscheiden und den Formteilen zuordnen b) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien bedienen c) Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen d) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit und Druck, material- und einatzspezifisch prüfen und beurteilen; Verarbeitungsprozesse optimieren e) Bildungs- sowie Vernetzungsreaktionen unterscheiden und bei Anwendung der jeweiligen Verfahren berücksichtigen f) Verarbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der verfahrensspezifischen Parameter anwenden, Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren g) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren h) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | 24 |
| 2 | Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren Einrichtungen an Maschinen und Geräten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften anwenden b) Fehler und Störungen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren c) Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen d) Parameter nach betrieblichen Vorgaben einstellen und Regelkreise optimieren e) Drücke in steuerungstechnischen Systemen überprüfen und einstellen f) steuerungstechnische Systeme nach Schalt- und Funktionsplänen anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen g) Fehler und Störungen in steuerungstechnischen Systemen und Baugruppen eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen | | 12 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> h) Bauteile, insbesondere im Rahmen von Wartungsarbeiten, nach Wartungsplänen austauschen i) Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen außer Betrieb nehmen; Anlagen nach Wartung anfahren j) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen k) Wartungs-, Instandhaltungspläne und Bedienungsanleitungen anwenden | | |
| 3 | Aufbereiten polymerer Werkstoffe zur Herstellung von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) molekularen Aufbau von Polymeren zur Herstellung von Formteilen unterscheiden; Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Verarbeitungsverfahren berücksichtigen; Polymere anforderungsgemäß auswählen und einsetzen b) Materialeigenschaften von Hilfs- und Zuschlagstoffen berücksichtigen; Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß den Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen c) polymere Werkstoffe nach physikalischen und chemischen Eigenschaften unterscheiden, für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen und einsetzen d) Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Fließverhalten, Dichte und Restfeuchte e) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung der Rezeptur herstellen f) Recyclingverfahren von Formteilen unterscheiden und anwenden | | 6 |
| 4 | Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 4) | <ul style="list-style-type: none"> a) Formgebungswerkzeuge für den Produktionseinsatz vorbereiten und rüsten b) Funktionsfähigkeit von Betriebsmitteln sicherstellen c) Werkzeuge reinigen, konservieren und einlagern | | 6 |
| 5 | Be- und Nachbearbeiten von Formteilen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5) | <ul style="list-style-type: none"> a) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten von Formteilen unterscheiden und anwenden b) Oberflächen nachbehandeln | | 4 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|----------------------|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | c) Formteile nachbehandeln, insbesondere tempern oder konditionieren d) Formteile nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen und Kundenanforderungen kennzeichnen e) Fertigteile verpacken, transportieren und lagern | | |

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

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 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 b) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien rüsten und bedienen c) Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen d) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit, Druck, Umdrehungsfrequenz und Abzugsgeschwindigkeit, material- und einsatzspezifisch zuordnen und beurteilen; Verarbeitungsprozesse optimieren e) Bildungssowie Vernetzungsreaktionen unterscheiden und bei Anwendung der jeweiligen Verfahren berücksichtigen f) Festigkeitsträger und Verstärkungen unterscheiden und einsetzen g) Verarbeitungsverfahren zur Herstellung von Halbzeugen unter Berücksichtigung der verfahrensspezifischen Parameter anwenden; Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren | | 24 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> h) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren i) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | |
| 2 | Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 4 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Einrichtungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik bedienen; Fehler und Störungen eingrenzen und Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren b) Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen c) Parameter nach betrieblichen Vorgaben einstellen und Regelkreise optimieren d) Drücke in steuerungstechnischen Systemen überprüfen und einstellen e) steuerungstechnische Systeme nach Schalt- und Funktionsplänen anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen f) Bauteile, insbesondere im Rahmen von Wartungsarbeiten, nach Wartungsplan austauschen g) Fehler und Störungen in steuerungstechnischen Systemen und Baugruppen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen h) Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen außer Betrieb nehmen; Anlagen nach Wartung anfahren i) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen j) Wartungs- und Instandhaltungspläne sowie Bedienungsanleitungen anwenden | | 10 |
| 3 | Aufbereiten polymerer Werkstoffe zur Herstellung von Halbzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) molekularen Aufbau von Polymeren zur Herstellung von Halbzeugen unterscheiden; Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Verarbeitungsverfahren berücksichtigen; Polymere anforderungsgemäß auswählen und einsetzen b) polymere Werkstoffe nach physikalischen und chemischen Eigenschaften unterscheiden, für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen und einsetzen c) Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Viskosität, Dichte und Härte | | 8 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | d) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung der Rezeptur herstellen e) Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß den Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen f) Recyclingverfahren von Halbzeugen unterscheiden und anwenden | | |
| 4 | Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Halbzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 4) | a) Werkzeuge vorbereiten, rüsten, reinigen, konservieren und einlagern b) Funktionsfähigkeit der Betriebsmittel sicherstellen | | 6 |
| 5 | Be- und Nachbearbeiten von Halbzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 5) | a) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten unterscheiden und anwenden b) Nachbehandlungsmöglichkeiten von Oberflächen unterscheiden und Verfahren anwenden c) Komponenten, Halbzeuge und Endprodukte verpacken, transportieren und lagern d) Halbzeuge nachbehandeln, insbesondere tempern oder konditionieren e) Halbzeuge nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen und Kundenanforderungen kennzeichnen | | 4 |

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

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 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 b) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien einrichten, einfahren und betreiben | | 22 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> c) Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen d) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit, Drehfrequenz und Druck, material- und einatzspezifisch prüfen, beurteilen und optimieren e) Vernetzungsreaktionen unterscheiden und bei Anwendung der jeweiligen Verfahren berücksichtigen f) Mehrschichtkautschukteile, insbesondere mit technischen Textilien, metallischen oder glasfaserverstärkten Festigkeitsträgern, herstellen, Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren g) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren h) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | |
| 2 | Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 5 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik anwenden sowie deren Einrichtungen an Maschinen und Geräten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften bedienen b) Fehler und Störungen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren c) Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen d) Parameter nach betrieblicher Vorgabe einstellen und Regelkreise optimieren e) Drücke in steuerungstechnischen Systemen überprüfen und einstellen f) steuerungstechnische Systeme nach Schalt- und Funktionsplänen anschließen, prüfen und in Betrieb nehmen g) Fehler und Störungen in steuerungstechnischen Systemen und Baugruppen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren h) Bauteile, insbesondere im Rahmen von Wartungsarbeiten, nach Wartungsplan austauschen i) Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen außer Betrieb nehmen; Anlagen nach Wartung anfahren | | 10 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> j) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren k) Wartungs- und Instandhaltungspläne sowie Bedienungsanleitungen anwenden | | |
| 3 | Aufbereiten polymerer Werkstoffe und Festigkeitsträgern zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) molekularen Aufbau von Elastomeren zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen unterscheiden; Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Verarbeitungsverfahren berücksichtigen b) Materialeigenschaften von Roh-, Hilfs- und Zuschlagstoffen berücksichtigen c) polymere Werkstoffe nach physikalischen und chemischen Eigenschaften unterscheiden, für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen und einsetzen d) Werkstoffeigenschaften ermitteln, insbesondere Shore-Härte, Dichte, Zugfestigkeit e) Festigkeitsträger unter Berücksichtigung ihrer physikalischen Eigenschaften einsetzen f) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung der Rezeptur herstellen g) Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß den Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen h) Recyclingverfahren von Mehrschichtkautschukteilen unterscheiden | | 8 |
| 4 | Handhaben von Betriebsmitteln zur Herstellung von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 4) | <ul style="list-style-type: none"> a) Werkzeuge vorbereiten, rüsten, reinigen, konservieren und einlagern b) universelle und werkstückabhängige Vorrichtungen zum Positionieren, Spannen, Führen und Teilen vorbereiten und rüsten c) Funktionsfähigkeit der Betriebsmittel sicherstellen | | 6 |
| 5 | Be- und Nachbearbeiten von Mehrschichtkautschukteilen (§ 4 Absatz 5 Nummer 5) | <ul style="list-style-type: none"> a) manuelle und maschinelle Verfahren zum Trennen und Bearbeiten unterscheiden; Verfahren anwenden b) Halbzeuge und Bauteile anwendungsspezifisch nachbearbeiten c) Nachbehandlungsmöglichkeiten von Oberflächen unterscheiden; Verfahren anwenden d) Halbzeuge und Endprodukte verpacken, transportieren und lagern | | 6 |

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

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Compounds und Masterbatches (§ 4 Absatz 6 Nummer 1) | <ul style="list-style-type: none"> a) Mischverfahren auswählen und anwenden b) Farbmuster anforderungsgemäß nachstellen; Farben nuancieren, bestimmen und einstellen c) Produktionsanlagen einschließlich der Handhabungsgeräte unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionsprinzipien einrichten, anfahren und betreiben d) Farbmittel, Werk-, Zuschlag- und Hilfsstoffe verfahrensspezifisch einsetzen e) Verarbeitungsparameter, insbesondere Temperatur, Zeit, Drehmoment, Drehfrequenz und Druck, material- und einsatzspezifisch zuordnen und beurteilen; Verarbeitungsverfahren auswählen und Verarbeitungsparameter festlegen f) Verarbeitungsvoraussetzungen sicherstellen, Verarbeitungsverfahren anwenden g) Verarbeitungsprozesse optimieren; Betriebs- und Maschinendaten erfassen h) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren i) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | 26 |
| 2 | Aufbereiten polymerer Werkstoffe (§ 4 Absatz 6 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Kunststoffe hinsichtlich der Verfahren zur Herstellung von Compounds und Masterbatches unterscheiden b) Kautschuksorten hinsichtlich der Verfahren zur Herstellung von Compounds und Masterbatches unterscheiden c) Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie Einsatzgebieten berücksichtigen d) Materialeigenschaften von Roh-, Hilfs- und Zuschlagstoffen einschließlich ihres Einflusses auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Compounds und Masterbatches ermitteln; Kornvorschriften gemäß den Anforderungen berücksichtigen e) technische Datenblätter anwenden, Sicherheitsdatenblätter beachten f) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen unter Beachtung des Rezepturaufbaus herstellen und materialspezifisch aufbereiten | | 12 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | g) Farbmittel, Zuschlag- und Hilfsstoffe gemäß den Mischungsanforderungen und Mischungseigenschaften auswählen und einsetzen | | |
| 3 | Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 6 Nummer 3) | a) technische Unterlagen für Prüfverfahren anwenden b) Prüfverfahren gemäß betrieblicher Vorgaben sowie Kundenanforderungen auswählen c) Prüfeinrichtungen, Verbrauchsmaterialien und Hilfsmittel auswählen und bereitstellen d) Stichproben nach Vorgaben entnehmen, Probenentnahme dokumentieren e) physikalische und chemische Prüfungen von polymeren Werkstoffen durchführen, insbesondere hinsichtlich Dichte, Viskosität, Farbe und mechanischer, elektrischer, elektrostatischer und thermischer Eigenschaften f) Prüfergebnisse analysieren; Fehlerursachen feststellen und beseitigen | | 12 |
| 4 | Durchführen von Maßnahmen zum werkstofflichen Recycling (§ 4 Absatz 6 Nummer 4) | a) Arten von Recyclingverfahren unterscheiden und auswählen b) Möglichkeiten der stofflichen Wiederverwendung nutzen | | 2 |

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

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 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 b) Werkstoffe ermitteln, Werk- und Hilfsstoffe auswählen und verfahrensspezifisch einsetzen c) Möglichkeiten der Vorbehandlung und Vorbereitung der Fügeflächen unterscheiden und Verfahren anwenden d) Verfahren zum lösbaren und unlösbaren Fügen anwenden | | 26 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> e) Rohrleitungsteile und -systeme oder Bauteile und -gruppen nach Aufmaß, Arbeitsauftrag und technischen Zeichnungen herstellen und transportieren f) Fügeverbindungen prüfen und beurteilen; Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung ergreifen g) Rohrleitungsteile und -systeme oder Bauteile und -gruppen nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen oder Kundenanforderungen kennzeichnen h) Arbeitsergebnisse kontrollieren und Prozessabläufe dokumentieren i) Recyclingverfahren unterscheiden und Recyclingsysteme nutzen j) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | |
| 2 | Be- und Nachbearbeiten von Rohrleitungssystemen, Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 7 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten unterscheiden und anwenden b) Verfahren zum Umformen unterscheiden und anwenden c) Nachbearbeitungsmöglichkeiten von Oberflächen unterscheiden und anwenden d) Reparaturverfahren unterscheiden und durchführen e) Oberflächen und Kanten schützen f) Halbzeuge oder Fertigteile tempern, verpacken und lagern g) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen h) Prüfverfahren anwenden, Ergebnisse beurteilen und dokumentieren | | 16 |
| 3 | Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen (§ 4 Absatz 7 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) Rohrleitungsteile und -systeme oder Bauteile und -gruppen ausmessen und Skizzen erstellen b) technische Zeichnungen und isometrische Darstellungen nach Skizzen erstellen, Abwicklungen anfertigen | | 10 |

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

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Anwenden von Verfahrenstechniken zur Herstellung von Faserverbundbauteilen (§ 4 Absatz 8 Nummer 1) | <ul style="list-style-type: none"> a) Reaktionsmittel, Zuschlag- und Hilfsstoffe nach ihren Eigenschaften und Einsatzgebieten auswählen und unter Beachtung von Gesundheits- und Umweltgefahren einsetzen b) Abwicklungen und Faserverbundzeichnungen lesen und erstellen c) Faserhalbzeuge zuschneiden und nach Legeplan verarbeiten d) Lagenaufbau unter Berücksichtigung von Symmetrie und quasiisotropen Lagenaufbauten erstellen e) Mischungsverhältnisse der Komponenten berechnen und Mischungen durchführen, insbesondere unter Berücksichtigung der Menge des Harzansatzes und des Faservolumenanteiles f) Verarbeitungsvoraussetzungen, insbesondere Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit und Partikelgehalt, materialspezifisch zuordnen und beurteilen g) Verarbeitungs-, Gelier- und Aushärtezeiten unterscheiden und beachten h) Preformverfahren unterscheiden, auswählen und anwenden 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 j) Verarbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der verfahrensspezifischen Parameter anwenden, Parameter einstellen, optimieren und dokumentieren k) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | 20 |
| 2 | Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 8 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren Einrichtungen an Maschinen und Geräten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften anwenden b) Fehler und Störungen eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren | | 6 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> c) Programmabläufe anhand von Funktionsplänen nachvollziehen und überwachen d) Parameter nach betrieblicher Vorgabe einstellen und Regelkreise optimieren e) Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen in und außer Betrieb nehmen f) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen, Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren g) Wartungs- und Instandhaltungspläne sowie Bedienungsanleitungen anwenden | | |
| 3 | Handhaben von polymeren Werkstoffen von Fasermaterialien, Stütz- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) Faserarten und Faserhalbzeuge unterscheiden und nach Verwendung, Eigenschaften und Einsatzgebieten auswählen und handhaben b) Matrixarten unterscheiden und unter Berücksichtigung der Verarbeitungsverfahren und ihrer Reaktionsarten auswählen und einsetzen c) Stützwerkstoffe und Füllmaterialien unterscheiden, nach Eigenschaften und Verwendung auswählen und handhaben d) Trennmittel in Abhängigkeit vom Material der Werkzeuge auswählen und einsetzen e) Lösemittel unterscheiden und unter Berücksichtigung der Matrixarten einsetzen f) Binderarten unterscheiden, nach Verwendung und Eigenschaften auswählen und einsetzen g) Recyclingverfahren von Faserverbundwerkstoffen unterscheiden h) Vorgaben für Lagerung und Transport anwenden | | 6 |
| 4 | Fügen, Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 4) | <ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren werkstoff- und einsatzspezifisch auswählen und anwenden b) Fügeflächen material- und einsatzspezifisch vorbehandeln c) Verfahren zum lösbaren und unlösbaren Fügen unterscheiden und anwenden d) Montage und Demontage von Bauteilen durchführen e) Bauteile nach Auftragsdaten, technischen Zeichnungen oder Kundenanforderungen kennzeichnen f) Bauteile und Baugruppen verpacken, transportieren und lagern | | 4 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 5 | Be- und Nachbearbeiten von Bauteilen und Baugruppen aus Faserverbundwerkstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 5) | <ul style="list-style-type: none"> a) manuelle und maschinelle Be- und Nachbearbeitungen durchführen b) Faserverbundbeschädigungen feststellen und beurteilen c) Reparaturverfahren unterscheiden und durchführen d) Nachbehandlung und Maßnahmen zum Oberflächenschutz durchführen | | 8 |
| 6 | Handhaben von Werkzeugen und Vorrichtungen (§ 4 Absatz 8 Nummer 6) | <ul style="list-style-type: none"> a) Formgebungswerkzeuge für den Produktionseinsatz vorbereiten und rüsten b) Einsatzfähigkeit der Werkzeuge sicherstellen c) Funktionsfähigkeit der Betriebsmittel sicherstellen d) Werkzeuge reinigen und einlagern | | 4 |
| 7 | Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 8 Nummer 7) | <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfverfahren hinsichtlich Fasermaterialien und Matrixarten zur Bestimmung mechanischer, chemischer und physikalischer Eigenschaften unterscheiden; Proben nehmen und vorbereiten b) materialspezifische Prüfdaten beurteilen; Ergebnisse dokumentieren und auswerten c) zerstörungsfreie Prüfverfahren, insbesondere Röntgenprüfung, Ultraschallprüfung, Thermografieprüfung und Klopffprüfung, unterscheiden d) Maß- und Sichtprüfungen durchführen | | 4 |

Abschnitt H: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Kunststoffenster

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Fügen, Montieren und Demontieren von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen (§ 4 Absatz 9 Nummer 1) | <ul style="list-style-type: none"> a) Aufmaß nehmen und Skizzen erstellen b) technische Zeichnungen und isometrische Darstellungen nach Skizzen erstellen c) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen d) Verfahren zu lösbarem und unlösbarem Fügen unterscheiden, auswählen und anwenden e) Fügeverbindungen dokumentieren | | 20 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> f) Fenster-, Tür- und Fassadenelemente nach Aufmaß, Arbeitsauftrag und technischer Zeichnung herstellen g) Material, insbesondere Glas und Beschläge, nach Art, Menge und Zeitpunkt bereitstellen h) Vormontage der Fenster-, Tür- und Fassadenelemente durchführen i) Fenster-, Tür- und Fassadenelemente werkstoffgerecht montieren und demontieren j) Vorschriften zur Lagerung und zum Transport anwenden k) Zusatz- und Hilfsstoffe, insbesondere Glas, Füllungen, Paneele, Kleb- und Dichtstoffe und Dämmmaterialien, den Einsatzgebieten zuordnen und anwenden l) Schließverfahren unterscheiden, Schließsysteme einbauen m) Sicherheitsbeschläge unterschiedlicher Sicherheitsstufen auswählen und einbauen n) Verglasungen unter Berücksichtigung des Lärm-, Einbruch- und Wärmeschutzes auswählen und montieren o) demontierte Fenster-, Tür- und Fassadenelemente dem Recycling zuführen p) verfahrensbezogene Berechnungen durchführen | | |
| 2 | Anwenden verfahrensspezifischer Steuerungs- und Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 9 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsanlagen mithilfe von Prozessleittechnik-Komponenten bedienen b) Mess- und Regelungseinrichtungen nach Vorgaben überprüfen und einstellen c) Systeme nach Vorschrift warten d) Aufbau und Wirkungsweise von Automatisierungssystemen unterscheiden und Systeme bedienen e) Fehler und Störungen im Produktionsablauf eingrenzen; Maßnahmen zu ihrer Behebung ergreifen und dokumentieren | | 10 |
| 3 | Be- und Nachbearbeiten von Fenster-, Tür- und Fassadenelementen (§ 4 Absatz 9 Nummer 3) | <ul style="list-style-type: none"> a) Kopplungen unterscheiden und herstellen b) Zusatzelemente, insbesondere Rollläden, einbauen c) manuelle und maschinelle Verfahren zum spanlosen und spanenden Trennen und Bearbeiten anwenden | | 14 |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | d) Verfahren zum Umformen anwenden e) Oberflächen und Kanten schützen | | |
| 4 | Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 9 Nummer 4) | a) Materialeingangskontrollen durchführen und dokumentieren b) Prüfverfahren, insbesondere Ecken- und Funktionsprüfungen, durchführen und Ergebnisse beurteilen c) Nachbehandlungsmöglichkeiten von Oberflächen anwenden | | 8 |

Abschnitt I: Fachrichtungsübergreifende integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Zuordnung |
|----------|---|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 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 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 Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern | während der gesamten Ausbildung |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Zuordnung |
|----------|---|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern | während der gesamten Ausbildung |
| 2 | Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 10 Nummer 2) | <ul style="list-style-type: none"> a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden 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) | <ul style="list-style-type: none"> a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen 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 | |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Zuordnung |
|----------|---|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 10 Nummer 4) | <ul style="list-style-type: none"> a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten 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 | während der gesamten Ausbildung |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| 5 | Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 10 Nummer 5) | <ul style="list-style-type: none"> a) Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfverfahren und Prüfmittel anwenden, Ergebnisse auswerten und dokumentieren b) Prüfprotokolle und betriebliche Prüfvorschriften anwenden c) Normen und Systeme des Qualitätsmanagements unterscheiden d) Qualitätssicherung im Produktionsprozess sowie in vor- und nachgeschalteten Bereichen beachten | 4 | |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| | | <ul style="list-style-type: none"> e) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im Arbeitsbereich anwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren f) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen, Prüfverfahren und Prüfmittel anwenden, Ergebnisse bewerten und dokumentieren g) zur kontinuierlichen Verbesserung und Optimierung der Qualität beitragen h) statistische Verfahren zur Qualitätssicherung anwenden | | 6 |
| 6 | Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 10 Nummer 6) | <ul style="list-style-type: none"> a) Informationsquellen auswählen, Informationen, auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen, beschaffen b) Zeichnungsnormung anwenden c) technische Teil-, Gruppen- und Zusammenbauzeichnungen lesen sowie Skizzen anfertigen d) Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächenzeichen zuordnen und beachten e) Stücklisten auswerten und erstellen f) technische Unterlagen auswerten und anwenden | 10 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> g) Informationen, auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen, bewerten h) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden | | 4 |
| 7 | Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 10 Nummer 7) | <ul style="list-style-type: none"> a) Art und Umfang von Aufträgen klären, Besonderheiten und Termine mit vor- und nachgelagerten Bereichen absprechen b) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen; Planungsunterlagen erstellen c) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen; Auftragsabwicklung dokumentieren d) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten e) Abweichungen vom Soll-Arbeitsergebnis beurteilen, Informationen für den Arbeitsablauf nutzen f) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung funktionaler, fertigungstechnischer, wirtschaftlicher und personeller Gesichtspunkte planen und durchführen; Arbeitsergebnisse dokumentieren | 6 | |

| Lfd. Nr. | Berufsbildpositionen | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im | |
|----------|----------------------|--|-----------------------------------|-------------------|
| | | | 1. bis 18. Monat | 19. bis 36. Monat |
| | | g) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte festlegen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen h) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen i) Arbeitsschritte unter Berücksichtigung funktionaler und fertigungstechnischer Gesichtspunkte festlegen | | 4 |

**Anlage 2
(zu § 65 Absatz 2)**

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Zusatzqualifikation „Additive Fertigungsverfahren“

| Lfd. Nr. | Teil der Zusatzqualifikation | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im |
|----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Modellieren von Bauteilen | a) Bauteile durch Programme zum computergestützten Konstruieren (CAD) erstellen b) für digitale 3-D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln c) Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten, Gestaltungsmöglichkeiten nutzen | 8 |
| 2 | Vorbereiten von additiver Fertigung | a) Verfahren zur additiven Fertigung auswählen b) 3-D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen c) verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen d) Maschine zur Herstellung einrichten | |
| 3 | Additives Fertigen von Produkten | a) additive Fertigungsverfahren anwenden, Probebauteile erstellen und bewerten b) Prozessparameter anpassen und optimieren c) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen d) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren e) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen, technische Dokumentationen sichern f) verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten | |

**Anlage 3
(zu § 68 Absatz 2)**

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Zusatzqualifikation „Prozessintegration“

| Lfd. Nr. | Teil der Zusatzqualifikation | Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten | Zeitliche Richtwerte in Wochen im |
|-----------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen | <ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsprozesse analysieren b) Anpassung der Produktion sowie der Handhabungs-, Transport- oder Identifikationssysteme planen c) Prozessänderungen planen und hinsichtlich vor- und nachgelagerter Bereiche bewerten sowie die Zuständigkeiten im Team abstimmen d) Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten | 8 |
| 2 | Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen | <ul style="list-style-type: none"> a) geplante Prozessabläufe simulieren b) Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen c) Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren | |
| 3 | Erproben von Produktionsprozessen | <ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe und Fertigungsparameter erproben b) Gesamtprozess kontrollieren, überwachen und protokollieren und prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen c) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren d) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern e) Prozessvorschriften erstellen | |

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)

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 Kunst-

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.

stoff- und Kautschuktechnologien 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.

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 Masterbatchherstellung | LF | Std | Fachrichtung Mehrschicht-Kautschukteile | LF | Std | Fachrichtung Bauteile | LF | Std | Fachrichtung Faserverbundtechnologie | LF | Std | Fachrichtung Kunststofffenster |
|----|-----|--|------------|-----|---|----|-----|---|----|-----|--|----|-----|--|----|-----|--|
| 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 Kunststofffenster schaffen |
| 10 | 40 | Formteile durch Pressen herstellen | 10 | 40 | Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen | 10 | 40 | Mehrschicht-Kautschukteile durch Pressen herstellen | 10 | 80 | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen | 10 | 80 | Bauteile durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen herstellen | 10 | 80 | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen |
| 11 | 40 | Formteile durch Blasformen herstellen | 11 | 40 | Halbzeuge durch Beschichten herstellen | 11 | 80 | Mehrschicht-Kautschukteile durch ausgewählte Verfahren herstellen | 11 | 40 | Produkte durch Fügen herstellen | 11 | 40 | Produkte durch Fügen herstellen | 11 | 80 | Produkte durch Fügen herstellen |
| 12 | 40 | Formteile durch Thermoformen herstellen | 12 | 40 | Compounds und Masterbatches herstellen | 12 | 80 | Mehrschicht-Kautschukteile prüfen und recyceln | 12 | 80 | Bauteile durch Laminieren herstellen | 12 | 80 | Bauteile durch Laminieren herstellen | 12 | 40 | Bauelemente montieren, demontieren und instand setzen |
| 13 | 40 | Formteile durch Schäumen herstellen | 13A 13B | 40 | Halbzeuge durch Schäume herstellen Compounds und Masterbatches prüfen und modifizieren | 12 | 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 |
| 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 |

| 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 |
| 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 |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen nach anwendungsbezogenen Kriterien Werkstoffe sowie Zusatz- und Hilfsstoffe aus.</p> <p>Unter Berücksichtigung der spezifischen Anwendungen beschreiben sie die geforderten Eigenschaften und dokumentieren sie, auch mit Hilfe digitaler Medien.</p> <p>Zur Auswahl der Werkstoffe beschaffen sie sich Informationen und strukturieren diese. Sie analysieren Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Atommodell, Molekülstruktur, Bindungsarten, Haupt- und Nebervalenzkräfte 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</p> | | |

| | | |
|--|---|---|
| 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</p> <p>Winkel an der Werkzeugschneide, Winkelberechnung</p> <p>Schnittgeschwindigkeit</p> <p>Bohren, Sägen, Feilen</p> <p>Biegen, Streckenteilungen, Gestreckte Länge</p> <p>Messschieber, Lehre, Messfehler</p> <p>Zeichnungsnormen, Darstellungsarten, fertigungsbezogene Bemaßung, Maßtoleranzen</p> <p>Präsentationstechniken</p> | | |

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 |
| <p>Ziel:</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Arbeitsergebnisse vor und bewerten sie.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>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, Ohm'sches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung elektrische Leistung Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit Luft-, Wasser- und Energiebedarf</p> | | |

| | | |
|---|---|---|
| Lernfeld 5: | Fertigungsvoraussetzungen für die Polymerverarbeitung schaffen | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler schaffen die Fertigungsvoraussetzungen für die Polymerverarbeitung.</p> <p>Sie unterscheiden den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und Geräten der wesentlichen Verarbeitungs- und Bearbeitungsverfahren polymerer Werkstoffe.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Überblick der Fertigungsverfahren</p> <p>Eingangskontrolle</p> <p>Mischerarten, Mischen und Berechnungen</p> <p>Hilfs- und Zusatzstoffe</p> <p>Zerkleinern</p> <p>Granulieren</p> <p>Vorplastifizieren</p> <p>Trocknungsverfahren und Berechnungen</p> <p>Förderung und Lagerung der Formmassen</p> <p>Schutz- und Sicherheitseinrichtungen</p> <p>verfahrensspezifisches Recycling</p> | | |

| | | |
|---|---|---|
| Lernfeld 6: | Werkzeuge, Maschinen und Zusatzgeräte instand halten | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler halten Werkzeuge, Maschinen und Zusatzgeräte instand.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen einfache Zeichnungen sowie Pläne und bemaßen diese. Sie nutzen technische Informationsquellen, auch in englischer Sprache.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die erarbeiteten Problemlösungsstrategien, reflektieren diese kritisch und leiten daraus die eigene zukünftige Vorgehensweise ab.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Instandhaltungssystematik</p> <p>Montagepläne</p> <p>Schnittdarstellung</p> <p>Antriebseinheit</p> <p>Arbeitseinheit</p> <p>Lager, Führungen</p> <p>Kraft- und Bewegungsübersetzung</p> <p>Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad</p> <p>Drehmomente</p> | | |

| | | |
|--|---|---|
| Lernfeld 7: | Eigenschaften von polymeren Werkstoffen prüfen und analysieren | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| Ziel: | | |
| <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie führen eine kritische Reflexion ihrer Arbeitsweise durch, um eine Weiterentwicklung ihrer Handlungsfähigkeit zu erreichen.</p> | | |
| Inhalte: | | |
| <p>Härte Schlagzähigkeit Viskosität, Schmelzindex Feuchtigkeit Rohdichte, Schüttdichte Korngrößenverteilung, Rieselfähigkeit Formbeständigkeit in der Wärme Zug-, Druck-, Scherfestigkeit Erstarren, Vulkanisation, Vernetzung</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
| Lernfeld 8: | Steuerungstechnische Systeme für die Be- und Verarbeitung von Polymeren anwenden und prüfen | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden |
| Ziel: | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler nutzen steuerungstechnische Systeme für die Polymerbe- und -verarbeitung nach Auftrag und prüfen diese auf ihre Funktionsfähigkeit.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie erstellen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung von geeigneten Präsentationsmedien. Für ihre Arbeit benutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien.</p> | | |
| Inhalte: | | |
| <p>Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung Logikplan Ablaufplan nach Norm pneumatische, elektrische Signalart pneumatische Leistungsteile hydraulische Systeme, Druckübersetzer, hydraulische Presse Volumenstrom Schalt- und Stromlaufplan</p> | | |

Fachrichtung: Formteile

| Lernfeld FT 9: | Formteile durch Spritzgießen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|---|--|---|
| <p>Ziel:</p> <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> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Schließsystem, hydraulisch, elektrisch, mechanisch</p> <p>Spritzeinheit, Drei-Zonen-Schnecke, Rückstromsperre, Offene Düse, Verschlussdüse</p> <p>Zusatzgeräte, Temperiersysteme</p> <p>Werkzeug, Aufbau, Angussystem, Entformung</p> <p>Automatisierungssystem, Handhabungsgeräte</p> <p>Verfahrensablauf</p> <p>verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere, Alternativmaterialien</p> <p>Umschaltkriterien, Weg, Zeit, Werkzeuginnendruck, Hydraulikdruck</p> <p>Einstellparameter, Drücke, Temperaturen, Geschwindigkeiten, Zeiten</p> <p>Zuhaltekraft, Volumenstrom, Dosierung, Schwindung</p> <p>Füllstudie, Siegelpunkt</p> <p>Kautschukverarbeitung</p> <p>Spritzgießfehler</p> <p>Sonderverfahren</p> <p>Nachbehandlung</p> <p>Tempern, Konditionieren</p> <p>Datenblätter</p> <p>Rezepturen</p> <p>Mischungsberechnungen, Berechnungen zum Trocknen, Wärmemenge</p> | | |

**Lernfeld
FT 10:**

Formteile durch Pressen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Pressen her.

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

Die Schülerinnen und Schüler wählen ein Pressverfahren aus. Um den Prozess und die Maschine charakterisieren zu können, führen sie eine Systemanalyse und entsprechende Berechnungen durch. Mit geeigneten Untersuchungsmethoden bestimmen sie die verarbeitungsrelevanten Eigenschaften des Materials und planen ökologische Alternativen mit ein. 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, 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. Dabei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung. Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.

Inhalte:

Pressverfahren, Formpressen, Spritzpressen, Schichtpressen

Presszyklus

verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere

Pressmassenaufbereitung, Tablettierung, Hochfrequenzvorwärmung

Vulkanisation

Bauformen, Kniehebelpresse, hydraulische Presse

Presswerkzeuge, Überlaufwerkzeuge, Füllraumwerkzeuge, Transferpresswerkzeug

Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung

Pressfehler

Nachbehandlungsverfahren, Entgraten

Maschineneinstellkarte

Datenblätter

| Lernfeld FT 11: | Formteile durch Blasformen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
|--|--|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen durch Blasformen Formteile her.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Einbau des Blaswerkzeugs mit Hilfe von Hebwerkzeugen vor und stellen die ermittelten Verarbeitungsparameter ein. Dazu benutzen sie unterschiedliche Informationsquellen, auch in englischer Sprache.</p> <p>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.</p> <p>Sie dokumentieren die Fertigungsdaten, auch in digitaler Form und erstellen Prüfprotokolle und präsentieren ihre Ergebnisse.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Extrusionsblasformen</p> <p>Spritzblasformen</p> <p>verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere</p> <p>Schlauchwerkzeug, Pinolenkopfwerkzeug, Dornhalterwerkzeug, Speicherkopfwerkzeug</p> <p>Wanddickenregulierung</p> <p>Spreizvorrichtung</p> <p>Blaswerkzeug</p> <p>Blasdorn, Hohl-nadel</p> <p>Butzenabtrennung</p> <p>Sonderverfahren</p> <p>Produktkontrolle, Dichtheitsprüfung</p> <p>Wiederverwertung</p> <p>Energie-, Wasser- und Luftbedarf</p> | | |

**Lernfeld
FT 12:**

Formteile durch Thermoformen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Formteile durch Thermoformen her.

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

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

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

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

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

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

Inhalte:

Thermoformverfahren, Streckziehen, Vakuumformen

Thermoformzyklus

verfahrensspezifische technologische Eigenschaften der Polymere

Material-Recycling

Materialaufbereitung, Vorwärmung

Bauformen

Thermoformfehler

mechanisches und pneumatisches Verfahren

Sonderverfahren, Skin- und Blisterverfahren

Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung

Nachbehandlungsverfahren

Maschineneinstellkarte

Datenblätter

Wärmemenge

| Lernfeld FT 13: | Formteile durch Schäumen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
|--|--|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen Formteile aus geschäumten Kunststoffen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>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</p> | | |

| | | |
|---|---|--|
| Lernfeld FT 14: | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.</p> <p>Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngößen 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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen</p> <p>Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel</p> <p>Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm</p> <p>Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung</p> <p>Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung</p> <p>Prüfmaß</p> <p>statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p> <p>Personaleinsatz</p> <p>Materialfluss</p> | | |

Fachrichtung: Halbzeuge/Compound- und Masterbatchherstellung

| | | |
|---|---|--|
| Lernfeld HZ/CM 9: | Halbzeuge durch Extrudieren herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden |
| Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler extrudieren Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk.</p> <p>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.</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 Formgebungswerkzeugs, lesen Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten sowie Anordnungspläne und werten diese aus.</p> <p>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.</p> | | |
| Inhalte: <p>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</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
| Lernfeld HZ/CM 10: | Halbzeuge durch Kalandrieren herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kalandrieren Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk. Sie analysieren dazu die Auftragsunterlagen und informieren sich über die Qualitätsmerkmale des Halbzeugs. Die Schülerinnen und Schüler legen den Kalandrierer 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> | | |
| <p>Inhalte:</p> <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: | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler beschichten Halbzeuge aus Kunststoff und Kautschuk.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | |
| Inhalte: | | |
| <p>Beschichtungsmassen, Organosole, Plastisole Trägerstoffe, Textil, Papier, Kunststoff Gewebe, Gewirke, Vliese Vorbehandlungsverfahren, Imprägnieren, Sengen Streichen, Gießen, Tauchen, Walzenauftrag Extrusionsbeschichtung, Kalanderbeschichtung, indirektes Beschichten Gelieren Kühlung Warenspeicher</p> | | |

| Lernfeld HZ/CM 12: | Compounds- und Masterbatches herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
|---|--|---|
| Ziel: | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Compounds und Masterbatches her.</p> <p>Sie analysieren dazu die Auftragsunterlagen und informieren sich über die Qualitätsmerkmale der Compounds und Masterbatches.</p> <p>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 sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.*</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfverfahren und Prüfmittel aus, wenden Prüfpläne und Prüfvorschriften an und halten die Ergebnisse schriftlich fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.</p> | | |
| Inhalte: | | |
| <p>Mischtechniken, dis- und kontinuierliche Mischverfahren Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Viskosität, Schmelzindex Rieselfähigkeit, Korngrößenverteilung Farbprüfung Dosiersysteme</p> | | |

* Red. Anm.: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf nach dem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2012 i. d. F. vom 31. März 2023 „Hierbei beachten die Aspekte der Nachhaltigkeit.“ dahingehend ausgelegt.

Fachrichtung: Halbzeuge

**Lernfeld
HZ 13A:**

Halbzeuge durch Schäumen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Halbzeuge durch Schäumen.

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

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

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

Blockschäumanlage

Hochdruckverfahren, Niederdruckverfahren

Styroporverfahren

Einstellbericht

Datenblätter

Trennverfahren

Fachrichtung: Compound- und Masterbatchherstellung

| | | |
|--|---|---|
| Lernfeld CM 13B: | Compounds- und Masterbatches herstellen, prüfen und modifizieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| Ziel: <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Compounds und Masterbatches her, prüfen und modifizieren diese. 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfverfahren und Prüfmittel aus, wenden Prüfpläne und Prüfvorschriften an und halten die Ergebnisse schriftlich fest. Aus diesen entwickeln sie modifizierte Formmassen. Sie reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.</p> | | |
| Inhalte: <p>Mischtechniken, dis- und kontinuierliche Mischverfahren Mischungsberechnungen Masseanteile Rezepturen Viskosität, Schmelzindex Rieselfähigkeit, Korngrößenverteilung elektrische und elektrostatische, thermische Eigenschaften Farbprüfung, Nuancenprüfung Dosiersysteme Vorschriften zum Umwelt- und Arbeitsschutz</p> | | |

Fachrichtung: Halbzeuge/Compound- und Masterbatchherstellung

| | | |
|---|---|--|
| Lernfeld HZ/CM 14: | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Stunden |
| Ziel: <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.</p> <p>Sie überwachen den Produktionsprozess, nehmen dazu Prozesskenngößen 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.</p> | | |
| Inhalte: <p>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</p> | | |

Fachrichtung: Mehrschicht-Kautschukteile

| Lernfeld MK 9: | Halbzeuge für Mehrschicht-Kautschukteile herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|--|--|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Halbzeuge für die Weiterverarbeitung zu Mehrschicht- Kautschukteilen her. Zur Verfahrensauswahl analysieren sie die Auftragsunterlagen in Bezug auf das Anforderungsprofil des Halbzeugs. Sie nutzen unterschiedliche 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> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>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</p> | | |

**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 ausgewählte Verfahren herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|--|--|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Mehrschicht-Kautschukartikel durch ausgewählte Verfahren her.</p> <p>Sie analysieren die auftragsbezogenen Unterlagen und informieren sich über das Anforderungsprofil des Artikels.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Verfahrenszyklus</p> <p>Injection-Moulding-Verfahren, Schneckenkolben-Spritzgießen</p> <p>Systemanalyse, Spritzeinheit, Schließeinheit</p> <p>Schneckenplastifizierung</p> <p>Werkzeuge, Aufbau, Zuhaltkraft</p> <p>Druckverfahren, Hochdruck, Tiefdruck</p> <p>Lösungsverarbeitung, Streichmaschine, Tauchen</p> <p>Imprägnieren</p> <p>Konfektionieren</p> <p>Kesselvulkanisation, Kontinuierliche Vulkanisation</p> <p>Nacharbeit, Schneiden</p> | | |

| Lernfeld MK 12: | Mehrschicht-Kautschukteile prüfen und recyceln | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
|--|---|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen Mehrschichtkautschukteile sowie deren Ausgangsprodukte.</p> <p>Sie wählen unter verschiedenen Prüfverfahren aus, wenden diese an und beurteilen die Prüfergebnisse nach Vorgaben des Prüfplans.</p> <p>Ausgehend von einem produzierten Mehrschichtkautschukteil informieren sich die Schülerinnen und Schüler über die Recyclingverfahren und Nachhaltigkeitsaspekte.</p> <p>Sie führen die zu recycelnden Stoffe dem jeweils möglichen Verfahren zu. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Arbeitsweise.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Zug-, Druckversuch</p> <p>dynamische Prüfung, Dauerschwingversuch</p> <p>Zeitstandverhalten</p> <p>Weiterreißfestigkeit</p> <p>Härte-, Verschleißprüfung</p> <p>Vulkanisationsprüfung</p> <p>Prüfung des Kälteverhaltens</p> <p>Quellungsprüfung</p> <p>Brennverhalten</p> | | |

| | | |
|--|---|--|
| Lernfeld MK 13: | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen</p> <p>Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel</p> <p>Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm</p> <p>Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung</p> <p>Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung</p> <p>Prüfmaß</p> <p>statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p> <p>Personaleinsatz</p> <p>Materialfluss</p> | | |

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. 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. 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> <ul style="list-style-type: none">SchablonenerstellungAbwicklungenisometrische DarstellungDurchdringungenSchnittdarstellungOberflächenangabenMaterial-, SchnittverlustberechnungFormvorbereitung | | |

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Halbzeugen her.

Auf der Grundlage der Produkt- oder Fertigungszeichnung planen sie auftragsbezogen die Herstellung von Bauteilen. Zum Bearbeiten der Halbzeuge bestimmen die Schülerinnen und Schüler das Bearbeitungs- und Nachbehandlungsverfahren, nutzen hierbei Informationsmedien, um Fertigungsschritte und Fertigungsparameter zu ermitteln. Sie legen Maschinen, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel 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 sie die gesamte Auftragsabwicklung.* Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.

Inhalte:

Bohrertypen

Kunststofffeilen

Bohren, Fräsen, Drehen, Schleifen

Scheren, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden

Einlegeteile, Anbauteile

Tempern, Entgraten, Versiegeln

Gestaltungsrichtlinien, Kerbwirkung

Warmformen, Profilbiegen

Wärmedehnung

Auskleideverfahren, Verblenden, Bekleben

Oberflächenvorbehandlungen, Homogenisieren

Auskleidungswerkstoffe

Verstärkungstoffe, Glas-, Kohlefaser

* Red. Anm.: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf nach dem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2012 i. d. F. vom 31. März 2023 „Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.“ dahingehend ausgelegt.

| | | |
|--|--|---|
| Lernfeld BT 11: | Produkte durch Fügen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte aus Bauteilen und Baugruppen durch Fügen her.</p> <p>Sie lesen Gesamtzeichnungen von herzustellenden Baugruppen, erstellen Teilzeichnungen von Bauteilen und planen das anzuwendende Fügeverfahren und den Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Rohrleitungssysteme, Rohrleitungszeichnungen</p> <p>Rohrverbindungen</p> <p>Befestigungselemente</p> <p>Schweißen, Warmgasschweißen, Heizelementschweißen</p> <p>Nahtaufbau, Nahtvorbereitung</p> <p>Schweißparameter</p> <p>Schweißsymbole</p> <p>Kleben, Abbindemechanismen, Klebtechniken</p> <p>Beanspruchungsarten, Schälung</p> <p>Wärmemenge</p> | | |

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 |
|--|---|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen</p> <p>Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel</p> <p>Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm</p> <p>Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung</p> <p>Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung</p> <p>Prüfmaß</p> <p>statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p> <p>Personaleinsatz</p> <p>Materialfluss</p> | | |

Fachrichtung: Faserverbundtechnologie

| | | |
|---|---|--|
| Lernfeld FV 9: | Faserverbundwerkstoffe prüfen und recyceln | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 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-, Klopff-, Thermografie-, Ultraschall-, Sichtprüfung Pyrolyse | | |

| Lernfeld FV 10: | Bauteile durch Bearbeiten von Faserverbundwerkstoffen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|---|---|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Faserverbundwerkstoffen her.</p> <p>Auf der Grundlage der Produkt- oder Fertigungszeichnung planen sie auftragsbezogen die Herstellung von Bauteilen. Zum Bearbeiten der Halbzeuge bestimmen sie das Bearbeitungsverfahren, nutzen hierbei Informationsmedien, um Fertigungsschritte und Fertigungsparameter zu ermitteln. Sie legen Maschinen, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel fest.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, erarbeiten Verbesserungsvorschläge und präsentieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung.* Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Bohrertypen</p> <p>Kunststofffeilen</p> <p>Fräsen, Drehen, Schleifen</p> <p>Scheren, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden</p> <p>Einlegeteile, Anbauteile</p> <p>Nachbehandlungsverfahren, Tempern, Entgraten, Versiegeln</p> <p>Gestaltungsrichtlinien, Kerbwirkung</p> <p>Abwicklungen</p> <p>Oberflächenvorbehandlungen, Homogenisieren</p> <p>Auskleidungswerkstoffe</p> <p>Verstärkungsstoffe, Glas-, Kohle-, Aramidfaser</p> | | |

* Red. Anm.: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf nach dem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2012 i. d. F. vom 31. März 2023 „Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.“ dahingehend ausgelegt.

**Lernfeld
FV 11:**

Produkte durch Fügen herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 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 |
|--|---|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile durch Laminieren her.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 Umweltaspekten.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Verbundwerkstoffe, Sandwichkonstruktion</p> <p>Prepregsysteme, Autoklaven</p> <p>Faserarten, Gewebearten, Matrix</p> <p>Harzansatz, Harzsysteme</p> <p>Thixotropiemittel, Verdünnungsmittel</p> <p>Formwerkzeuge, Trennmittel</p> <p>Handlaminieren, Faserharzspritzen</p> <p>Preformherstellung, Tapelegetechnik</p> <p>Druckverfahren, Harzinjektion</p> <p>Pressverfahren</p> <p>Wickelverfahren, Rotationsverfahren</p> <p>Ziehverfahren</p> <p>Flächengewicht</p> <p>Verarbeitungsfehler, Faltung, Lufteinschluss</p> <p>Nachbearbeitung</p> <p>Mischungsberechnungen</p> <p>Masseanteile</p> <p>Rezepturen</p> <p>Zuschnittplan, Oberflächenangaben</p> <p>Wärmemenge, Längen- und Volumenausdehnung, Schwindung</p> | | |

| | | |
|--|---|--|
| Lernfeld FV 13: | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen</p> <p>Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel</p> <p>Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm</p> <p>Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung</p> <p>Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung</p> <p>Prüfmaß</p> <p>statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p> <p>Personaleinsatz</p> <p>Materialfluss</p> | | |

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 Kunststoffergebnissen.</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 Beschläge Dämmstoffe Einbruchsicherung Anwenderprogramme</p> | | |

| | | |
|---|--|---|
| Lernfeld KF 10: | Bauteile durch Bearbeiten von Halbzeugen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile aus Kunststoff durch Bearbeiten von Halbzeugen her.</p> <p>Auf der Grundlage der Produkt- oder Fertigungszeichnung planen sie auftragsbezogen die Herstellung von Bauteilen. Zum Bearbeiten der Halbzeuge bestimmen sie das Bearbeitungsverfahren, nutzen hierbei Informationsmedien, um Fertigungsschritte und Fertigungsparameter zu ermitteln. Sie legen Maschinen, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel fest.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie bewerten den Produktionsprozess, auch unter wirtschaftlichen und umweltverträglichen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, arbeiten Verbesserungsvorschläge aus und präsentieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Fachgespräche. Hierbei reflektieren und bewerten sie die gesamte Auftragsabwicklung.* Sie identifizieren Kommunikationsstörungen in den Gesprächen und tragen zu ihrer Lösung bei.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Sägen, Fräsen, Drehen, Bohren, Scheren</p> <p>Warmformen, Profilbiegen</p> <p>Wärmedehnung</p> <p>Profiltypen, Kammersysteme</p> <p>Oberflächenveredelung</p> <p>Verstärkungsprofile</p> <p>Automatisierungssysteme</p> | | |

* Red. Anm.: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf nach dem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2012 i. d. F. vom 31. März 2023 „Hierbei reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung.“ dahingehend ausgelegt.

| | | |
|---|--|---|
| Lernfeld KF 11: | Produkte durch Fügen herstellen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte aus Bauteilen und Baugruppen durch Fügen her.</p> <p>Sie lesen Gesamtzeichnungen von herzustellenden Baugruppen, erstellen Teilzeichnungen von Bauteilen und planen das anzuwendende Fügeverfahren und den Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen. 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Schweißen, Heizelementschweißen Nahtaufbau, Nahtvorbereitung Schweißparameter Schweißsymbole Kleben, Abbindemechanismen, Klebetechniken Beanspruchungsarten, Eckfestigkeit Beschlagsarten, Fenster, Türen Verglasung, Verklotzung Dichtungsprofile, Dichtstoffe Fugendurchlässigkeit Wärme- und Schalldämmung Schlagregendichtigkeit Windbeanspruchung</p> | | |

| Lernfeld KF 12: | Bauelemente montieren, demontieren und instand setzen | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
|---|--|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler montieren und demontieren Kunststofffenster, Fenstertüren und Haustüren in Bauwerke und setzen diese instand.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen darüber hinaus Kunststofffenster, -türen und -fassadenelemente sowie Rollläden in Bauwerken und bewerten deren Zustand. Sie führen die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Instandhaltungsmaßnahmen durch.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Befestigungselemente Dichtstoffe Dämmstoffe Einbauarten, Anschlagarten Lüftung Anschlusselemente Montagezeichnungen RAL | | |

| Lernfeld KF 13: | Produkt- und Prozessqualität überwachen und optimieren | 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden |
|--|--|---|
| <p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen und optimieren die Produkt- und Prozessqualität.</p> <p>Sie erarbeiten die Hauptaufgaben des Qualitätsmanagements. Hierzu informieren sie sich über Methoden, Techniken und Philosophien zur Sicherung der Qualität. Mit diesem Hintergrundwissen ordnen die Schülerinnen und Schüler die Qualitätspolitik des Unternehmens ein. Für auftragsbezogene Produkte ermitteln sie die relevanten Qualitätsmerkmale und entwickeln daraus Prüfpläne. Hierbei beachten sie die Aspekte der Nachhaltigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den prozessbedingten Einflussgrößen zur Fehlervermeidung auseinander und dokumentieren diese.</p> <p>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.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Qualitätsnormen</p> <p>Qualitätsplanung, messbare und qualitative Merkmale, Fehlerarten, Zehnerregel</p> <p>Qualitätslenkung, Histogramm, Ursache-Wirkungsdiagramm</p> <p>Qualitätsprüfung, Qualitätsaudit, Prüfmittelüberwachung</p> <p>Qualitätsregelkarte, Normalverteilung, Mittelwert, Streuung</p> <p>Prüfmaß</p> <p>statistische Prozesslenkung, Prozessfähigkeit, Maschinenfähigkeit</p> <p>Personaleinsatz</p> <p>Materialfluss</p> | | |