

Lehrprogramm und Fortschrittsstabelle

**Technische/-r Produktdesigner/-in  
(E60/2023)**

## **1. Berufsprofil**

### **1.1 Berufsbild technische/-r Produktdesigner/-in**

Produktdesigner/-innen sind entweder an der Entwicklung von Anlagen, Maschinen und Fahrzeugen oder an der Entwicklung und am Design von technischen Produkten und Gebrauchsgegenständen beteiligt. Dabei bringen sie technische Funktionalität und Optik in einen Kompromiss zusammen, da das fertig designte Produkt am Ende sowohl einwandfrei funktionieren als auch gut aussehen soll. Zu diesem Zweck erstellen und modifizieren sie 3D-Datensätze und Dokumentation für Bauteile und Baugruppen auf der Grundlage von technischen und gestalterischen Vorgaben, berücksichtigen dabei Fertigungsverfahren und Werkstoffeigenschaften, planen und koordinieren Arbeitsabläufe und Konstruktionsprozesse sowie kontrollieren und beurteilen Arbeitsergebnisse.

Dem entsprechend sind im vorliegenden Lehrprogramm zwei Fachrichtungen vorgesehen:

- technische Produktdesigner/-innen der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK), die an der Entwicklung von Anlagen, Maschinen und/oder Fahrzeugen beteiligt sind;
- technische Produktdesigner/-innen der Fachrichtung Produktgestaltung und Konstruktion (PGK), die an der Entwicklung und am Design von technischen Produkten und Gebrauchsgegenständen beteiligt sind.

Die beiden ersten Ausbildungsjahre sind auf die Entwicklung der gleichen Kompetenzen ausgelegt. Die Spezialisierung in einen oder anderen Bereich erfolgt im Rahmen der Unterrichte des dritten Jahres.

### **1.2 Aufbau der Lehre**

Die Lehrzeit umfasst drei Ausbildungsjahre.

Im zweiten Halbjahr des zweiten Ausbildungsjahres wird eine praktische Zwischenbewertung abgelegt, die dem Lehrling, dem Betriebsleiter und auch den Fachlehrkräften Aufschluss über den Stand der beruflichen Entwicklung gibt. Diese Zwischenbewertung hat einen indikativen Charakter und bringt bei noch nicht ausreichenden Leistungen keine versetzungsrelevanten Konsequenzen mit sich.

Am Ende eines jeden Lehrjahres werden (theoretische) Abschlussprüfungen sowohl in den Fächern der Allgemeinkenntnisse (A) als auch in den Fächern der fachtheoretischen Kenntnisse (B) abgelegt. Zum Abschluss der Ausbildung wird zusätzlich zu diesen Prüfungen die Abschlussprüfung der praktischen beruflichen Kompetenzen (Abschlussprüfung C) abgelegt und ggf. eine Facharbeit erstellt.

### **1.3 Evaluation**

Die vorgenannte Abschlussprüfung C wird unter möglichst praxisnahen Bedingungen abgelegt. Der Auszubildende wird in allen prüfungsrelevanten Kompetenzen des vorliegenden Lehrprogramms geprüft. Die Prüfungskommission setzt sich entweder aus einem Fachlehrer und einer externen Fachperson oder aus zwei externen Fachpersonen zusammen.

### **1.4 Überbetriebliche Ausbildung**

Zur Vermittlung praktischer Kompetenzen, die Bestandteil der betrieblichen Ausbildung sind, kann das Institut für Aus- und Weiterbildung im Mittelstand und in kleinen und mittleren

Unternehmen (IAWM) bei einem geeigneten Organisator eine überbetriebliche Ausbildung anbieten.

In der überbetrieblichen Ausbildung können bestimmte zusätzliche Kompetenzen vermittelt und geübt werden, die einen Mehrwert für die Lehre und die spätere Ausübung des Berufs bieten.

### **1.5 Entsendung zu einem anderen Organisator von Kursen**

Wird kein geeigneter Kurs in der Deutschsprachigen Gemeinschaft angeboten, behält sich das IAWM das Recht vor, Auszubildende zu einem anderen Organisator von Kursen zu entsenden. Ist dies der Fall, gelten die rechtlichen Bestimmungen sowie die Inhalte der Kursprogramme (inkl. Überbetriebliche Ausbildungen) des Organisators der Kurse.

## 2. Lehrprogramm

### A. Allgemeinkenntnisse

Siehe hierzu das von der Regierung genehmigte Programm.

### B. Berufskunde

#### B.1. Allgemeine Berufskunde

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen die Rechte und Pflichten in der Ausbildung und sind in der Lage ihre Rechte ggf. einzufordern;</li> <li>• gestalten ihre Ausbildung selbstständig und zukunftsorientiert;</li> <li>• wenden Arbeitssicherheits- und Hygienebestimmungen am Arbeitsplatz an und halten diese ein;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrvertrags- und Arbeitsrechte</li> <li>• Lehrvertrags- und Arbeitspflichten</li> <li>• Informationen zu Weiterbildungsangeboten</li> <li>• Weg der beruflichen Weiterbildung</li> <li>• Allgemeine Vorschriften und Regelungen</li> <li>• Arbeitsschutz, Gefahrenschutz und Sicherheitsbestimmungen</li> <li>• Arbeitskleidung und Schutzausrüstungen</li> <li>• Gerätesicherheit</li> <li>• Gefahrstoffe</li> <li>• Wartung</li> <li>• Hygiene am Arbeitsplatz</li> <li>• Ergonomische Grundregeln</li> </ul>
<b>Rechte und Pflichten in der Ausbildung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• halten Lehrvertrags- und Arbeitspflichten ein;</li> <li>• fordern Lehrvertrags- und Arbeitsrechte ggf. ein;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrvertragsrecht</li> <li>• Arbeitsrecht</li> <li>• Pflichten im Betrieb</li> <li>• Ausbildungsrahmenplan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• finden Informationen zu Weiterbildungsangeboten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Veränderung</li> <li>• Konzept des lebenslangen Lernens</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden berufsspezifische Vorschriften und Regelungen an;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche und betriebliche berufsspezifische Vorschriften und Regelungen</li> </ul>
<b>Arbeitssicherheit und Hygiene</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz und ergreifen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz</li> <li>• Maßnahmen zur Vermeidung allgemeiner Gefahren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen ein und wenden sie an;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergreifen Maßnahmen zur Ersten Hilfe;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung der Unfallstelle</li> <li>• Notruf</li> <li>• Lebensrettende Sofortmaßnahmen</li> <li>• Stabile Seitenlage</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes an und können Anlagen und Sicherheitsvorrichtungen bedienen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brandbekämpfung</li> <li>Brandbekämpfung elektrischer Anlagen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden die persönliche Schutzausrüstungen korrekt an;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persönliche Schutzausrüstung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>setzen Sicherheitsvorrichtungen fachgerecht ein;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen am Arbeitsplatz</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>beachten gesetzliche Vorschriften in Bezug auf die Gerätesicherheit im Betrieb, in Bezug auf den Gebrauch von Geräten und Werkzeugen, sowie bei Gefahrenstoffen und Flüssigkeiten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzklassen</li> <li>Fachwerkzeuge</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>halten den korrekten Umgang mit Gefahrstoffen ein (Produkte und Flüssigkeiten) und vermeiden Gefahren;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahrenstoffverordnung</li> <li>Produktsymbole</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>halten die Hygiene am Arbeitsplatz sowie die Bestimmungen bezüglich der Arbeitskleidung ein;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regeln der Arbeitshygiene</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden ergonomische Grundregeln an und ergreifen Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit;</li> <li>absolvieren ggf. die Rückenschule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Grundregeln</li> <li>Heben von Lasten</li> </ul>

## B.2. Technische Systeme und Baugruppen

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren und beschreiben technische Bauteile und Systeme;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technische Dokumentation</li> <li>Funktionale Zusammenhänge</li> <li>Fachbegriffe</li> <li>Fachbezogene Berechnungen</li> <li>Technische Skizzen</li> </ul>
<b>Systeme und Baugruppen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>werten technische Dokumentation aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Räumliche Darstellung</li> <li>Darstellung in Ansichten</li> <li>Tabellenbuch</li> <li>Kataloge</li> <li>Internet</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben funktionale Zusammenhänge technischer Systeme unter Verwendung von Fachbegriffen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stücklisten</li> <li>Normteile</li> <li>Bemaßung</li> <li>Toleranzen</li> <li>Grundbegriffe der Elektrotechnik</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>führen anwendungsbezogene Berechnungen durch;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Länge</li> <li>Fläche</li> <li>Volumen</li> <li>Winkel</li> <li>Masse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fertigen technische Freihandskizzen an und erstellen technische Dokumentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normgerechte Darstellung</li> </ul>

### B.3. Computergestützte Erstellung von Bauteilen und Baugruppen

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Datensätze für Bauteile und Baugruppen;</li> <li>• prüfen Arbeitsergebnisse und erzeugen entsprechende Dokumente;</li> <li>• pflegen entsprechende Daten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datensätze für Bauteile und Baugruppen</li> <li>• Datensatzstrukturierung</li> <li>• Computergestützte Berechnungen</li> <li>• Stücklisten, Ansichten und Schnitte</li> <li>• Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul>
<b>Bauteilen und Baugruppen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erzeugen und verändern Bauteile computerunterstützt;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene gängige Softwarelösungen (wie z.B. Solidworks, Inventor ...) und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile</li> <li>• Datensätze</li> <li>• Toleranzangaben</li> <li>• Geometrische Zusammenhänge</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen einfache Baugruppen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datensatzstrukturierung</li> <li>• Kauf- und Normteile aus Bibliotheken</li> <li>• Lösbare Verbindungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• prüfen Arbeitsergebnisse;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computergestützte Berechnungen: Flächen, Volumen, Massen und Schwerpunkte</li> <li>• Montierbarkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen bei Bedarf Änderungen an Bauteilen durch;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekturen</li> <li>• Optimierungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erzeugen entsprechende technische Dokumente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stücklisten</li> <li>• Ansichten</li> <li>• Schnitte</li> <li>• Einzelheiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pflegen und sichern entsprechende Daten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

### B.4. Bauteilkonstruktion

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruieren Bauteile unter Berücksichtigung auftragsbezogener Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragsbezogene Eigenschaften</li> <li>• Branchentypische Fertigungsverfahren und Werkstoffe</li> <li>• Fertigungs- und werkstoffbezogene Berechnungen</li> </ul>
<b>Konstruktion von Bauteilen</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruieren Bauteile gemäß Auftrag;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragsbezogene Eigenschaften: Einsatzmöglichkeiten und Aufbau</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• werten Informationen über branchentypische Fertigungsverfahren aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptgruppen der Fertigungsverfahren</li> <li>• Eigenschaften der Fertigungsverfahren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• werten Informationen über branchentypische Werkstoffe aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Branchentypische Werkstoffe</li> <li>• Werkstoffnormung</li> <li>• mechanische und physikalische Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Längenausdehnung und Volumenausdehnung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen verfahren- und werkstoffbezogene Berechnungen durch;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrensspezifische Berechnungen</li> <li>• Werkstoffspezifische Berechnungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentieren Resultate durchgeführter Arbeiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardsoftware</li> <li>• Urheberrecht</li> <li>• Quellennachweis</li> </ul>

### B.5. Bearbeitung von Kundenaufträgen

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten Kundenaufträge fachgerecht;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Abläufe und Produktentstehungsprozesse</li> <li>• Kundenanforderungen</li> <li>• Kreativtechniken</li> <li>• Projektmanagement und Teamarbeit</li> <li>• Interne Maßnahmen zur Qualitätssicherung</li> </ul>
<b>Bearbeitung von Kundenaufträgen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen grundlegende Betriebsabläufe und setzen sie in Verbindung mit der Auftragsausführung;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Abläufe</li> <li>• Produktentstehungsprozesse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren projektbezogene Informationen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastenheft</li> <li>• Pflichtenheft</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Strategien zur Projektentwicklung ein;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativtechniken</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen erarbeitete Lösungsvarianten dar und vergleichen sowie bewerten sie;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitativer und qualitativer Vergleich</li> <li>• Kostenmanagement</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten bei Bedarf im Team;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Aufgabenverteilung</li> <li>• Zeitplanung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren betriebliche Abläufe und Produktentstehungsprozesse nach Abschluss des Auftrages.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interne Evaluation</li> <li>• Qualitätssichernde Maßnahmen</li> </ul>

### B.6. Urformverfahren metallische Bauteile

Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
-----------------------------------	-----------------

Die Auszubildenden...	
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Urformverfahren;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Werkstoffe</li> <li>Urformverfahren</li> <li>Wirtschaftlichkeit</li> <li>3D-Sätze</li> <li>Qualitätskontrolle</li> </ul>
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragsspezifischer Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Maß-, Form- und Oberflächenangaben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gusseisen, Stahlguss, NE-Metalle und Legierungen</li> <li>Werkstoffnormung</li> <li>Eigenschaftsänderungen</li> <li>Anwendungsbezogene Berechnungen</li> <li>Ökonomische und ökologische Aspekte</li> <li>Recycling</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>planen einzusetzende Urformverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Urformverfahren: Gießen und Sintern</li> <li>Ökonomische und ökologische Aspekte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen 3D-Sätze, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D-Software</li> <li>Datenstruktur</li> <li>Qualitätskontrolle, Prüfprotokolle und Zertifikate</li> <li>Standardsoftware</li> </ul>

## B.7. Umformverfahren metallische Bauteile

Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Die Auszubildenden...	
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Umformverfahren;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Werkstoffe</li> <li>Umformverfahren</li> <li>Wirtschaftlichkeit</li> <li>3D-Sätze</li> <li>Qualitätskontrolle</li> </ul>
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragsspezifischer Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Maß-, Form- und Oberflächenangaben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stahl, NE-Metall und deren Legierungen</li> <li>Werkstoffnormung</li> <li>Eigenschaftsänderungen</li> <li>Anwendungsbezogene Berechnungen</li> <li>Ökonomische und ökologische Aspekte</li> <li>Recycling</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>planen einzusetzende Umformverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umformverfahren</li> <li>Ökonomische und ökologische Aspekte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen 3D-Sätze, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D-Software</li> <li>Datenstruktur</li> <li>Qualitätskontrolle, Prüfprotokolle und Zertifikate</li> <li>Standardsoftware</li> </ul>

## B.8. Ur- und Umformverfahren Kunststoffbauteile

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln Kunststoffbauteile unter Berücksichtigung von Ur- und Umformverfahren;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Werkstoffe</li> <li>Ur- und Umformverfahren</li> <li>Wirtschaftlichkeit</li> <li>3D-Sätze</li> <li>Qualitätskontrolle</li> </ul>
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragsspezifischer Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Maß-, Form- und Oberflächenangaben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere</li> <li>Werkstoffnormung</li> <li>Eigenschaftsänderungen</li> <li>Anwendungsbezogene Berechnungen</li> <li>Ökonomische und ökologische Aspekte</li> <li>Recycling</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>planen einzusetzende Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spritzgießen, Vakuumthermoformen, Extrudieren, Blasformen, Faserverbundtechnik, Rapid Prototyping</li> <li>Ökonomische und ökologische Aspekte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen 3D-Sätze, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D-Software</li> <li>Datenstruktur</li> <li>Qualitätskontrolle, Prüfprotokolle und Zertifikate</li> <li>Standardsoftware</li> </ul>

## B.9. Trennende Fertigungsverfahren

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln Bauteile unter Berücksichtigung trennender Fertigungsverfahren;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragsspezifische Anforderungen</li> <li>Werkstoffe</li> <li>Trennende Fertigungsverfahren</li> <li>Wirtschaftlichkeit</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC- und CAM-gerechte Datenbereitstellung</li> <li>• Qualitätskontrolle</li> </ul>
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragsspezifischer Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragspezifische Anforderungen</li> <li>• Maß-, Form- und Oberflächenangaben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werk- und Hilfsstoffe;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere</li> <li>• Stahl, NE-Metall und deren Legierungen</li> <li>• Werkstoffnormung</li> <li>• Anwendungsbezogene Berechnungen</li> <li>• Ökonomische und ökologische Aspekte</li> <li>• Recycling</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen einzusetzende Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehen, Fräsen, Bohren, Feinbearbeitung, Stanzen, Schneiden und Erodieren</li> <li>• Ökonomische und ökologische Aspekte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen CNC- und CAM-gerechte Daten, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC- und CAM-Software</li> <li>• Datenstruktur</li> <li>• Qualitätskontrolle, Prüfprotokolle und Zertifikate</li> <li>• Standardsoftware</li> </ul>

## Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)

### B.10. Fügeverfahren und Montagetechniken

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren 3D-Datensätze und Dokumentation von Baugruppen unter Berücksichtigung füge- und montagetechnischer Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsanalyse und technische Zusammenhänge</li> <li>• Füge- und montagetechnische Anforderungen</li> <li>• Normalteil- und Bauteilbibliotheken</li> <li>• Bauteilinformationen und Passungen</li> <li>• CAD-System</li> <li>• Technische Dokumente</li> <li>• Datenstruktur und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze und Dokumentation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen für den Zusammenbau von Baugruppen notwendige Zusammenhänge;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsanalyse</li> <li>• Technische Zusammenhänge: kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen</li> <li>• Toleranzen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignete Fügetechniken und Montagestrategien aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnische Anforderungen</li> <li>• Montagetechnische Anforderungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln Strategien zur Positionierung von Bauteilen im CAD-System;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> <li>• Kollisionskontrollen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Baugruppen unter Verwendung von Normalteil- und Bauteilbibliotheken;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalteilbibliotheken</li> <li>• Bauteilbibliotheken</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergänzen notwendige Bauteilinformationen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten technische Dokumente ab;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenimport</li> <li>• Datenexport</li> <li>• Montage- und Demontagepläne</li> <li>• Ansichten, Einzelheiten, Schnitte, Schweiß- und Prüfplan sowie Explosionsdarstellungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern erstellte Datensätze nach betrieblichen Vorgaben ab.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

### B.11. Automatisierte Fertigung

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren Datensätze und Dokumentation für technische Systeme der automatisierten Fertigung;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine technische Dokumentation</li> <li>• Systeme der automatisierten Fertigung</li> <li>• Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen</li> <li>• Schaltpläne, Zuordnungslisten und Funktionsabläufe</li> <li>• Datenstruktur und Datensicherung</li> </ul>
<b>Datensätze und Dokumentation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren technische Dokumentation von Systemen der automatisierten Fertigung;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine technische Dokumentation</li> <li>• Schaltpläne</li> <li>• Sensoren und Aktoren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Funktionszusammenhänge einfacher verbindungs- und speicherprogrammierter Steuerungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektropneumatische und elektrohydraulische Funktionseinheiten</li> <li>• Berechnungen: Kräfte und Drücke</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Dokumentation für technische Systeme der automatisierten Fertigung nach Vorgaben;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine technische Dokumentation</li> <li>• Schaltpläne</li> <li>• Zuordnungslisten</li> <li>• Darstellung von Funktionsabläufen</li> <li>• Herstellerunterlagen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern erstellte Datensätze und Dokumentation nach betrieblichen Vorgaben ab.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

### B.12. Maschinenelemente und Kaufteile

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
---	------------------------

<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Maschinenelementen und Kaufteilen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsmethoden</li> <li>• Verfahren zur Änderung von Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Anpassungs- und Variantenkonstruktion</li> <li>• Kollisionskontrolle</li> <li>• Dimensionierung von Bauteilen und Festigkeitsberechnungen</li> <li>• Technische Dokumente</li> <li>• Methoden der Qualitätskontrolle</li> <li>• Produktdatenmanagement</li> <li>• Datenstrukturen und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen Methoden zur Konstruktion von Baugruppen dem Auftrag entsprechend aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsmethoden: Bottom-up, Top-down</li> <li>• Lagerungen</li> <li>• Riemen-, Ketten- und Zahnradtriebe</li> <li>• Kupplungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• berücksichtigen Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der Anpassungskonstruktion</li> <li>• Prinzipien der Variantenkonstruktion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen notwendige Verfahren zur Änderung von Werkstoffeigenschaften;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmebehandlungsverfahren</li> <li>• Härteprüfverfahren</li> <li>• Ergebnisdokumentierung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Möglichkeiten zur Kollisionskontrolle an;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Einbau-, Bewegungs- und Montageabläufen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen die Dimensionierung von Bauteilungen durch Festigkeitsberechnungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbezogene Berechnungen: Reibung, Zug-, Druck-, Scherbeanspruchung, Übersetzungsverhältnis, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Geschwindigkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten notwendige technische Dokumente aus Datensätzen von Baugruppen ab;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansichten, Einzelheiten, Schnitte und Explosionsdarstellungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen Arbeitsergebnisse mit Methoden der Qualitätskontrolle;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspektion, Probenahme und Prüfung</li> <li>• Qualitätssichernde Maßnahmen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern und archivieren Daten der Bauteile und Baugruppen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktdatenmanagement</li> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

### B.13. Gestaltungstechnische Vorgaben

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b>	<b>Inhaltskontexte</b>
Die Auszubildenden...	
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren 3D-Datensätze von komplexen Bauteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungstechnische Vorgaben</li> <li>• Strukturierung von Modellen</li> <li>• 2D- und 3D-Kurven</li> </ul>

und Baugruppen nach gestaltungstechnischen Vorgaben;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteilformen, Werkstoffe und Strukturen</li> <li>• Datensätze</li> <li>• Visualisierungstechniken</li> <li>• Datenstrukturen und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• modellieren Bauteile;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungstechnische Vorgaben: Technische, funktionale, ergonomische und ästhetische Gesichtspunkte</li> <li>• Strukturierung von Modellen</li> <li>• 2D- und 3D-Kurven</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• berücksichtigen die Auswirkung verschiedener relevanter Parameter auf Modelle;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteilformen</li> <li>• Werkstoffe</li> <li>• Oberflächenstrukturen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Variantenvergleiche zur Auswahl optimaler Lösungskonzepte durch;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungstechnische Vorgaben: Technische, funktionale, ergonomische und ästhetische Gesichtspunkte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• prüfen erstellte Datensätze;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständigkeit</li> <li>• Genauigkeit</li> <li>• Herstellbarkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten Arbeitsergebnisse;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisierungstechniken</li> <li>• Inspektion und Prüfung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktdatenmanagement</li> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

#### B.14. Produktentwicklung

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Projekte kundenorientiert aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektanforderungen</li> <li>• Lösungsvarianten</li> <li>• Projektplanung und Projektmanagement</li> <li>• Projektdokumentation und technische Dokumente</li> </ul>
<b>Projektentwicklung und Projektmanagement</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ermitteln Projektanforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundengespräche</li> <li>• Lastenheft</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln und vergleichen mögliche Lösungsvarianten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und ergonomische Gesichtspunkte</li> <li>• Ökonomische und ökologische Gesichtspunkte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen die Durchführung von Projekten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsverfahren und Arbeitsschritte</li> <li>• Arbeitsmittel, Werk- und Hilfsstoffe</li> <li>• Arbeitsverteilung und Teamarbeit</li> <li>• Verfügbarkeiten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitplanung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Projektdokumentationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdokumentation</li> <li>• Technische Dokumente</li> </ul>

## **Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)**

### **B.10. Fügeverfahren und Montagetechniken**

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren 3D-Datensätze und Dokumentation von Baugruppen unter Berücksichtigung füge- und montagetechnischer Anforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsanalyse und technische Zusammenhänge</li> <li>• Werkstoffe und Verbindungen</li> <li>• Füge- und montagetechnische Anforderungen</li> <li>• Normalteil- und Bauteilbibliotheken</li> <li>• Bauteilinformationen und Passungen</li> <li>• CAD-System</li> <li>• Technische Dokumente</li> <li>• Datenstruktur und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze und Dokumentation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen für den Zusammenbau von Baugruppen notwendige Zusammenhänge;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsanalyse</li> <li>• Werkstoffe: Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Glas, Papier, Pappe, Holz, Clipverbindungen, Schnappverbindungen, Filmscharniere</li> <li>• Integrierte oder differenzierte Bauweise</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignete Fügeverfahren und Montagestrategien aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren</li> <li>• Montagetechnische Anforderungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln Strategien zur Positionierung von Bauteilen im CAD-System;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> <li>• Kollisionskontrollen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Baugruppen unter Verwendung von Normalteil- und Bauteilbibliotheken;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalteilbibliotheken</li> <li>• Bauteilbibliotheken</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergänzen notwendige Bauteilinformationen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten technische Dokumente ab;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenimport</li> <li>• Datenexport</li> <li>• Montage- und Demontagepläne</li> <li>• Ansichten, Einzelheiten, Schnitte und Explosionsdarstellungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern erstellte Datensätze nach betrieblichen Vorgaben ab.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

## B.11. Designvorgaben

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren 3D-Datensätze nach Designvorgaben;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designvorgaben</li> <li>• Handskizzen</li> <li>• Modellierungsstrategien</li> <li>• Ergonomische Anforderungen und Wirkungen von Farbe, Haptik und Material</li> <li>• Visualisierungstechniken</li> <li>• Datenstrukturen und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• informieren sich über herzustellende Projekte;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designvorgaben: formal-ästhetisch, konstruktiv-funktional, materialhaptisch</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen handgefertigte Skizzen her;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perspektivische Handskizzen</li> <li>• Kurven, Kurvenübergänge, Freiformflächen, Flächenanalyse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Modellierungsstrategien für Bauteile an;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächen-, Volumen-, Hybridmodelle</li> <li>• Gestalterisch-ökonomisch optimierte Montageaspekte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• berücksichtigen ergonomische Anforderungen sowie die Wirkungen von Farbe, Haptik und Material;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proportionen, Kontrast, Licht, Schatten, Perspektive, Farbe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten Arbeitsergebnisse;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisierungstechniken</li> <li>• Inspektion und Prüfung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

## B.12. Normteile und Kaufteile

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und modifizieren 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Normteilen und Kaufteilen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsmethoden</li> <li>• Normteile und Kaufteile</li> <li>• Führungen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Anpassungs- und Variantenkonstruktion</li> <li>• Kollisionskontrolle</li> <li>• Technische Dokumente</li> <li>• Methoden der Qualitätskontrolle</li> <li>• Produktdatenmanagement</li> <li>• Datenstrukturen und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>wählen Methoden zur Konstruktion von Baugruppen dem Auftrag entsprechend aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktionsmethoden: Bottom-up, Top-down</li> <li>Normteile und Kaufteile</li> <li>Führungen</li> <li>Welle-Nabe-Verbindung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>berücksichtigen Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzipien der Anpassungskonstruktion</li> <li>Prinzipien der Variantenkonstruktion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Möglichkeiten zur Kollisionskontrolle an;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation von Einbau-, Bewegungs- und Montageabläufen</li> <li>Anwendungsbezogene Berechnungen: Reibung, Flächenpressung, Drehmoment</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiten aus Datensätzen von Baugruppen notwendige technische Dokumente ab;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ansichten, Einzelheiten, Schnitte und Explosionsdarstellungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>beurteilen Arbeitsergebnisse mit Methoden der Qualitätskontrolle;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspektion, Probenahme und Prüfung</li> <li>Qualitätssichernde Maßnahmen</li> <li>Qualitätskontrolle, Prüfprotokolle und Zertifikate</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktdatenmanagement</li> <li>Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>

### B.13. Designideen

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen 3D-Datensätze von komplexen Bauteilen und Baugruppen nach Designideen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktanforderungen</li> <li>Handskizzen</li> <li>Gestalterische und ergonomische Anforderungen</li> <li>Datensätze</li> <li>Fotorealistische Darstellung</li> <li>Datenstrukturen und Datensicherung</li> </ul>
<b>3D-Datensätze</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln den Produkten entsprechend Designkonzepte und stellen diese in Handskizzen dar;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktanforderungen: Produktsemantische, ästhetische, funktionale und ergonomische Aspekte</li> <li>Handskizzen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>führen Variantenvergleiche zur Auswahl optimaler Lösungskonzepte durch;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestalterische und ergonomische Anforderungen: Technische, funktionale, ergonomische und ästhetische Gesichtspunkte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>führen Einbauuntersuchungen durch und prüfen erstellte Datensätze;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollständigkeit</li> <li>Genauigkeit</li> <li>Herstellbarkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>bewerten Arbeitsergebnisse;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotorealistische Darstellung</li> <li>Inspektion und Prüfung</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktdatenmanagement</li> <li>• Betriebliche Vorgaben und Datenstruktur</li> <li>• Vorschriften des Datenschutzes</li> <li>• Gefahren des Datenmissbrauches: rechtliche und ökonomische Folgen</li> </ul>
---	--

#### B.14. Produktentwicklung

<b>Bezug zu den Kompetenzerwartungen</b> Die Auszubildenden...	<b>Inhaltskontexte</b>
<b>Basiswissen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Projekte kundenorientiert aus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektanforderungen</li> <li>• Lösungsvarianten</li> <li>• Projektplanung und Projektmanagement</li> <li>• Projektdokumentation und technische Dokumente</li> </ul>
<b>Projektentwicklung und Projektmanagement</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ermitteln Projektanforderungen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundengespräche</li> <li>• Lastenheft</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln und vergleichen mögliche Lösungsvarianten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und ergonomische Gesichtspunkte</li> <li>• Ökonomische und ökologische Gesichtspunkte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen die Durchführung von Projekten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsverfahren und Arbeitsschritte</li> <li>• Arbeitsmittel, Werk- und Hilfsstoffe</li> <li>• Arbeitsverteilung und Teamarbeit</li> <li>• Verfügbarkeiten</li> <li>• Zeitplanung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Projektdokumentationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdokumentation</li> <li>• Technische Dokumente</li> </ul>

### C. Bewertungs- und Stundenraster

<b>E60 Technische/-r Produktdesigner/-in</b>														
<b>Stunden- und Punkteverteilung der fachtheoretischen Kenntnisse in der Lehre</b>														
KURSE	1. JAHR				2. JAHR				3. JAHR				TOTAL	
	Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte
		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		
Allgemeine Berufskunde	10	10	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	10	20
Technische Systeme und Baugruppen	35	20	25	45	-	-	-	-	-	-	-	-	35	45
Computerunterstützte Erstellung von Bauteilen und Baugruppen	50	35	45	80	-	-	-	-	-	-	-	-	50	80
Bauteilkonstruktion	50	35	45	80	-	-	-	-	-	-	-	-	50	80
Bearbeitung von Kundenaufträgen	35	20	25	45	-	-	-	-	-	-	-	-	35	45
Urformverfahren metallische Bauteile	-	-	-	-	30	20	25	45	-	-	-	-	30	45
Umformverfahren metallische Bauteile	-	-	-	-	30	20	25	45	-	-	-	-	30	45
Ur- und Umformverfahren Kunststoffbauteile	-	-	-	-	50	40	50	90	-	-	-	-	50	90
Trennende Fertigungsverfahren	-	-	-	-	50	40	50	90	-	-	-	-	50	90
Arbeitsberichte	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	90
<b>Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)</b>														
Fügeverfahren und Montagetechniken	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	35	65	40	65
Automatisierte Fertigung	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	25	45	20	45

Maschinenelemente und Kaufteile	-	-	-	-	-	-	-	-	45	30	40	<b>70</b>	45	<b>70</b>
Gestaltungstechnische Vorgaben	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	25	<b>45</b>	20	<b>45</b>
Produktentwicklung	-	-	-	-	-	-	-	-	35	20	25	<b>45</b>	35	<b>45</b>
<b>Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)</b>														
Fügeverfahren und Montagetechniken	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	40	<b>70</b>	40	<b>70</b>
Designvorgaben	-	-	-	-	-	-	-	-	45	30	35	<b>65</b>	45	<b>65</b>
Normteile und Kaufteile	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	25	<b>45</b>	20	<b>45</b>
Designideen	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	25	<b>45</b>	20	<b>45</b>
Produktentwicklung	-	-	-	-	-	-	-	-	35	20	25	<b>45</b>	35	<b>45</b>
<b>TOTAL</b>	<b><u>180</u></b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>	<b><u>160</u></b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>	<b><u>160</u></b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>	<b><u>500</u></b>	<b>900</b>

## D. Fortschrittstabelle

Betriebliche Ausbildung

**E60 Technische/-r Produktdesigner/-in**

Folgende Kompetenzen werden vom Lehrling in unserem Betrieb erlernt werden:

„X“ Zutreffendes bitte ankreuzen

(regelmäßige Tätigkeiten im Betrieb)

„↓“ betriebliche Schwerpunkte/Stärken mit einem Pfeil markieren

(häufige Tätigkeiten im Betrieb)

„?“ mögliche Probleme mit einem Fragezeichen versehen

(z.B. Tätigkeiten, die gar nicht oder kaum noch ausgeübt werden)

<b>KOMPETENZEN</b>	<b>Im Betrieb</b>		
	<b>1. Lj</b>	<b>2. Lj</b>	<b>3. Lj</b>
<b>B. Berufskunde</b>			
<b>B.1. Allgemeine Berufskunde</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Rechte und Pflichten in der Ausbildung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>halten Lehrvertrags- und Arbeitspflichten ein;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>fordern Lehrvertrags- und Arbeitsrechte ggf. ein;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>finden Informationen zu Weiterbildungsangeboten;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden berufsspezifische Vorschriften und Regelungen an;</li> </ul>			
<b>Arbeitssicherheit und Hygiene</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>erkennen allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz und ergreifen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>allgemeine Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen ein und wenden sie an;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>ergreifen Maßnahmen zur Ersten Hilfe;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes an und können Anlagen und Sicherheitsvorrichtungen bedienen;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden die persönliche Schutzausrüstungen korrekt an;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>setzen Sicherheitsvorrichtungen fachgerecht ein;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>beachten gesetzliche Vorschriften in Bezug auf die Gerätesicherheit im Betrieb, in Bezug auf den Gebrauch von Geräten und Werkzeugen, sowie bei Gefahrenstoffen und Flüssigkeiten;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>halten den korrekten Umgang mit Gefahrstoffen ein (Produkte und Flüssigkeiten) und vermeiden Gefahren;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>halten die Hygiene am Arbeitsplatz sowie die Bestimmungen bezüglich der Arbeitskleidung ein;</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden ergonomische Grundregeln an und ergreifen Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit;</li> <li>absolvieren ggf. die Rückenschule.</li> </ul>			
<b>B.2. Technische Systeme und Baugruppen</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Systeme und Baugruppen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>werten technische Dokumentation aus;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben funktionale Zusammenhänge technischer Systeme unter Verwendung von Fachbegriffen;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>führen anwendungsbezogene Berechnungen durch;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>fertigen technische Freihandskizzen an und erstellen technische Dokumentation.</li> </ul>			
<b>B.3. Computergestützte Erstellung von Bauteilen und Baugruppen</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Bauteile und Baugruppen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>erzeugen und verändern Bauteile computerunterstützt;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen einfache Baugruppen;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>prüfen Arbeitsergebnisse;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>führen bei Bedarf Änderungen an Bauteilen durch;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>erzeugen entsprechende technische Dokumente;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>pflegen und sichern entsprechende Daten.</li> </ul>			
<b>B.4. Bauteilkonstruktion</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Konstruktion von Bauteilen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruieren Bauteile gemäß Auftrag;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>werten Informationen über branchentypische Fertigungsverfahren aus;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>werten Informationen über branchentypische Werkstoffe aus;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>führen verfahren- und werkstoffbezogene Berechnungen durch;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>dokumentieren Resultate durchgeführter Arbeiten.</li> </ul>			
<b>B.5. Bearbeitung von Kundenaufträgen</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Bearbeitung von Kundenaufträgen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>erfassen grundlegende Betriebsabläufe und setzen sie in Verbindung mit der Auftragsausführung;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren projektbezogene Informationen;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>setzen Strategien zur Projektentwicklung ein;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen erarbeitete Lösungsvarianten dar und vergleichen sowie bewerten sie;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>arbeiten bei Bedarf im Team;</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>reflektieren betriebliche Abläufe und Produktentstehungsprozesse nach Abschluss des Auftrages.</li> </ul>			
<b>B.6. Urformverfahren metallische Bauteile</b>			
<b>Auszubildende...</b>			

<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>			
• planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragspezifischer Anforderungen;			
• vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe;			
• planen einzusetzende Urformverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;			
• erstellen 3D-Sätze, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.			
<b>B.7. Umformverfahren metallische Bauteile</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>			
• planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragspezifischer Anforderungen;			
• vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe;			
• planen einzusetzende Umformverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;			
• erstellen 3D-Sätze, prüfen sie und dokumentieren die Ergebnisse.			
<b>B.8. Ur- und Umformverfahren Kunststoffbauteile</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>			
• planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragspezifischer Anforderungen;			
• vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe;			
• planen einzusetzende Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;			
• erstellen 3D-Sätze, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.			
<b>B.9. Trennende Fertigungsverfahren</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Entwicklung von Bauteilen für Baugruppen</b>			
• planen durchzuführende Arbeiten unter Berücksichtigung auftragspezifischer Anforderungen;			
• vergleichen Eigenschaften einsetzbarer Werk- und Hilfsstoffe;			
• planen einzusetzende Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit;			
• erstellen CNC- und CAM-gerechte Daten, prüfen sie und dokumentieren Ergebnisse.			
<b>Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)</b>			
<b>B.10. Fügeverfahren und Montagetechniken</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>3D-Datensätze und Dokumentation</b>			
• erkennen für den Zusammenbau von Baugruppen notwendige Zusammenhänge;			
• wählen geeignete Fügetechniken und Montagestrategien aus;			
• entwickeln Strategien zur Positionierung von Bauteilen im CAD-System;			

• erstellen Baugruppen unter Verwendung von Normalteil- und Bauteilbibliotheken;			
• ergänzen notwendige Bauteilinformationen;			
• leiten technische Dokumente ab;			
• sichern erstellte Datensätze nach betrieblichen Vorgaben ab.			
<b>B.11. Automatisierte Fertigung</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Datensätze und Dokumentation</b>			
• analysieren technische Dokumentation von Systemen der automatisierten Fertigung;			
• erkennen Funktionszusammenhänge einfacher verbindungs- und speicherprogrammierter Steuerungen;			
• erstellen Dokumentation für technische Systeme der automatisierten Fertigung nach Vorgaben;			
• sichern erstellte Datensätze und Dokumentation nach betrieblichen Vorgaben ab.			
<b>B.12. Maschinenelemente und Kaufteile</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>3D-Datensätze</b>			
• wählen Methoden zur Konstruktion von Baugruppen dem Auftrag entsprechend aus;			
• berücksichtigen Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion;			
• wählen notwendige Verfahren zur Änderung von Werkstoffeigenschaften;			
• wenden Möglichkeiten zur Kollisionskontrolle an;			
• überprüfen die Dimensionierung von Bauteilungen durch Festigkeitsberechnungen;			
• leiten notwendige technische Dokumente aus Datensätzen von Baugruppen ab;			
• beurteilen Arbeitsergebnisse mit Methoden der Qualitätskontrolle;			
• sichern und archivieren Daten der Bauteile und Baugruppen.			
<b>B.13. Gestaltungstechnische Vorgaben</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>3D-Datensätze</b>			
• modellieren Bauteile;			
• berücksichtigen die Auswirkung verschiedener relevanter Parameter auf Modelle;			
• führen Variantenvergleiche zur Auswahl optimaler Lösungskonzepte durch;			
• prüfen erstellte Datensätze;			
• bewerten Arbeitsergebnisse;			
• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.			
<b>B.14. Produktentwicklung</b>			

<b>Auszubildende...</b>			
<b>Projektentwicklung und Projektmanagement</b>			
• ermitteln Projektanforderungen;			
• entwickeln und vergleichen mögliche Lösungsvarianten;			
• planen die Durchführung von Projekten;			
• erstellen Projektdokumentationen.			
<b>Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)</b>			
<b>B.10. Fügeverfahren und Montagetechniken</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>3D-Datensätze und Dokumentation</b>			
• erkennen für den Zusammenbau von Baugruppen notwendige Zusammenhänge;			
• wählen geeignete Fügetechniken und Montagestrategien aus;			
• entwickeln Strategien zur Positionierung von Bauteilen im CAD-System;			
• erstellen Baugruppen unter Verwendung von Normalteil- und Bauteilbibliotheken;			
• ergänzen notwendige Bauteilinformationen;			
• leiten technische Dokumente ab;			
• sichern erstellte Datensätze nach betrieblichen Vorgaben ab.			
<b>B.11. Designvorgaben</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>3D-Datensätze</b>			
• informieren sich über herzustellende Projekte;			
• stellen handgefertigte Skizzen her;			
• wenden Modellierungsstrategien für Bauteile an;			
• berücksichtigen ergonomische Anforderungen sowie die Wirkungen von Farbe, Haptik und Material;			
• bewerten Arbeitsergebnisse;			
• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.			
<b>B.12. Normteile und Kaufteile</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>3D-Datensätze</b>			
• wählen Methoden zur Konstruktion von Baugruppen dem Auftrag entsprechend aus;			
• berücksichtigen Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion;			
• wenden Möglichkeiten zur Kollisionskontrolle an;			
• leiten aus Datensätzen von Baugruppen notwendige technische Dokumente ab;			
• beurteilen Arbeitsergebnisse mit Methoden der Qualitätskontrolle;			
• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.			
<b>B.13. Designideen</b>			
<b>Auszubildende...</b>			

<b>3D-Datensätze</b>			
• entwickeln den Produkten entsprechend Designkonzepte und stellen diese in Handskizzen dar;			
• führen Variantenvergleiche zur Auswahl optimaler Lösungskonzepte durch;			
• führen Einbauuntersuchungen durch und prüfen erstellte Datensätze;			
• bewerten Arbeitsergebnisse;			
• sichern und archivieren Daten von Bauteilen und Baugruppen.			
<b>B.14. Produktentwicklung</b>			
<b>Auszubildende...</b>			
<b>Projektentwicklung und Projektmanagement</b>			
• ermitteln Projektanforderungen;			
• entwickeln und vergleichen mögliche Lösungsvarianten;			
• planen die Durchführung von Projekten;			
• erstellen Projektdokumentationen.			

UNTERSCHRIFTEN:

Der gesetzliche Vertreter  
oder Vormund

Der Lehrling

Der Lehrmeister

Der Ausbilder

Fortschrittstabelle ausfüllen	Datum der letzten Überprüfung	Unterschrift des Lehrmeisters/Ausbilders
<b>1. Lehrjahr</b>		
<b>2. Lehrjahr</b>		
<b>3. Lehrjahr</b>		