

Verordnung
über die
Berufsausbildung

Technischer Produktdesigner/
Technische Produktdesignerin

in der Fassung vom 17. Oktober 2014

nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner/zur Technischen Produktdesignerin vom 21. Juni 2011 (BGBl. I S. 1215 vom 28. Juni 2011) nebst Rahmenlehrplan vom 27. Mai 2011, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1630 vom 20. Oktober 2014)

Inhalt

	Seite
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2 Dauer der Berufsausbildung	3
§ 3 Struktur der Berufsausbildung	3
§ 4 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild	4
§ 5 Durchführung der Berufsausbildung	5
§ 6 Abschlussprüfung in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion	6
§ 7 Teil 1 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion	6
§ 8 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion	7
§ 9 Gewichtungs- und Bestehensregelungen in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion	9
§ 10 Abschlussprüfung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion	9
§ 11 Teil 1 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion	10
§ 12 Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion	10
§ 13 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion	12
§ 28 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse	13
§ 29 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	13

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin

Anlage 1 – Sachliche Gliederung – (zu § 4 Absatz 1 Satz 1)	14
Anlage 2 – Zeitliche Gliederung – (zu § 4 Absatz 1 Satz 2)	21

Rahmenlehrplan	33
-----------------------------	-----------



wbv Media GmbH & Co. KG

Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21 / 9 11 01-15 · Fax: 05 21 / 9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

wbv.de/berufe.net

**Verordnung
über die Berufsausbildung
zum Technischen Produktdesigner
und zur Technischen Produktdesignerin**

Vom 21. Juni 2011

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1215 vom 28. Juni 2011)

zuletzt geändert durch

**Erste Verordnung zur Änderung
der Verordnung über die Berufsausbildung
zum Technischen Produktdesigner
und zur Technischen Produktdesignerin**

Vom 17. Oktober 2014

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1630 vom 29. Oktober 2014)

Aufgrund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Teil 1

Gemeinsame Vorschriften

§ 1

Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe

Die Ausbildungsberufe

1. Technischer Produktdesigner und Technische Produktdesignerin,
2. Technischer Systemplaner und Technische Systemplanerin

werden nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildungen dauern jeweils dreieinhalb Jahre.

§ 3

Struktur der Berufsausbildung

(1) Die Ausbildungen gliedern sich wie folgt:

1. für beide Ausbildungsberufe in gemeinsame Qualifikationen über zwölf Monate,
2. für jeden Ausbildungsberuf in spezifische Qualifikationen sowie

3. im Ausbildungsberuf Technischer Produktdesigner und Technische Produktdesignerin in die Fachrichtungen
 - a) Produktgestaltung und -konstruktion,
 - b) Maschinen- und Anlagenkonstruktion,
4. im Ausbildungsberuf Technischer Systemplaner und Technische Systemplanerin in die Fachrichtungen
 - a) Versorgungs- und Ausrüstungstechnik,
 - b) Stahl- und Metallbautechnik,
 - c) Elektrotechnische Systeme.

(2) Die gemeinsamen Qualifikationen und die jeweiligen spezifischen und fachrichtungsspezifischen Qualifikationen werden verteilt über die gesamte Ausbildungszeit vermittelt.

Teil 2

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Technischer Produktdesigner und Technische Produktdesignerin

§ 4

Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage 1, Sachliche Gliederung) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrahmenplan (Anlage 2, Zeitliche Gliederung) abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin gliedert sich wie folgt (Ausbildungsberufsbild):

Abschnitt A

Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach § 3 Absatz 1 Nummer 1:

1. Erstellen und Anwenden technischer Dokumente,
2. Rechnergestützt Konstruieren,
3. Unterscheiden von Werkstoffen,
4. Unterscheiden von Fertigungsverfahren und Montagetechniken,
5. Ausführen von Berechnungen;

Abschnitt B

Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach § 3 Absatz 1 Nummer 2:

1. Beurteilen von Werk- und Hilfsstoffen,

2. Produktentwicklung:
 - 2.1 Produktentstehungsprozess,
 - 2.2 Planen und Konzipieren von Bauteilen und Baugruppen,
 - 2.3 Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen,
3. Auswählen von Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken,
4. Ausführen von Simulationen;

Abschnitt C

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion nach § 3 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe a:

1. Gestalten und Entwerfen von Objekten,
2. Konstruieren mit Freiformflächen,
3. Konstruieren von Objekten,
4. Simulation und Präsentation;

Abschnitt D

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion nach § 3 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe b:

1. Ändern und Prüfen von Werkstoffeigenschaften,
2. Erstellen von Konstruktionen,
3. Fertigungstechnik,
4. Füge- und Montagetechnik,
5. Steuerungs- und Elektrotechnik;

Abschnitt E

Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach § 3 Absatz 1 Nummer 1:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Anwenden von Informations- und Kommunikationstechniken,
6. Arbeitsplanung und -organisation,
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
8. Kundenorientierung.

§ 5

Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen

Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in Prüfungen nach den §§ 6 bis 8 und 10 bis 12 nachzuweisen.

(2) Die Ausbildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Ausbildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 6

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

(1) Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 30 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 70 Prozent gewichtet.

§ 7

Teil 1 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 für das erste bis dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschlussprüfung findet in dem Prüfungsbereich Technische Dokumente statt.

(4) Für den Prüfungsbereich Technische Dokumente bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Arbeitsschritte planen, dokumentieren und in den Produktentstehungsprozess einordnen,
 - b) Freihandskizzen erstellen,

- c) strukturierte 3D-Datensätze nach geometrischen sowie nach fertigungs- und werkstofftechnischen Besonderheiten erstellen und ändern,
 - d) Berechnungen durchführen und
 - e) technische Dokumente erstellen und dabei insbesondere Zeichnungen in Ansichten und Schnitten ableiten sowie Bemaßungen, Toleranzen, Passungen und Oberflächenbeschaffenheit beurteilen und eintragen
- kann;
2. der Prüfling soll dazu ein Prüfungsprodukt erstellen und darauf bezogene Aufgaben schriftlich lösen;
 3. die Prüfungszeit beträgt insgesamt sieben Stunden; davon für die Erstellung des Prüfungsproduktes fünfeinhalb Stunden und für die schriftlich zu lösenden Aufgaben 90 Minuten.

§ 8

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in den Anlagen 1 und 2 aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.
- (2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:
 1. Arbeitsauftrag,
 2. Produktentwicklung,
 3. Wirtschafts- und Sozialkunde.
- (3) Für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag bestehen folgende Vorgaben:
 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Arbeitsaufträge analysieren, Informationen beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen klären,
 - b) Methoden des betrieblichen Projektmanagements anwenden,
 - c) Lösungsvarianten entwickeln und skizzieren und unter gestalterischen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen,
 - d) methodisch konstruieren, insbesondere funktions-, fertigungs-, beanspruchungs- und prüfgerecht, dazu einen 3D-Datensatz sowie technische Dokumente anfertigen,
 - e) Berechnungen, Simulationen und Animationen durchführen und
 - f) Dokumentationen und Präsentationen erstellen
 kann;
 2. Prüfungsvariante 1
 - a) der Prüfling soll einen betrieblichen Auftrag durchführen, mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, seinen Arbeitsauftrag, die Durchführung und die Arbeitsergebnisse präsentieren und dazu ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das

Fachgespräch wird in Bezug auf den 3D-Datensatz, die Dokumentationen und die praxisbezogenen Unterlagen geführt; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen;

- b) die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrags einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 70 Stunden, für die Präsentation höchstens 10 Minuten und für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten;

3. Prüfungsvariante 2

- a) der Prüfling soll ein Prüfungsprodukt, das einem betrieblichen Auftrag entspricht, erstellen, mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, seinen Arbeitsauftrag, die Durchführung und die Arbeitsergebnisse präsentieren und dazu ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird in Bezug auf den 3D-Datensatz, die Dokumentationen und die praxisbezogenen Unterlagen geführt;
- b) die Prüfungszeit für die Erstellung des Prüfungsproduktes einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 70 Stunden, für die Präsentation höchstens 10 Minuten und für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten;

- 4. der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Nummer 2 oder 3 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

(4) Für den Prüfungsbereich Produktentwicklung bestehen folgende Vorgaben:

- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) mit Informations- und Kommunikationssystemen umgehen,
 - b) Angaben in technischen Dokumenten erläutern,
 - c) Funktionen analysieren und beschreiben, auch in englischer Sprache,
 - d) Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken beurteilen,
 - e) Werkstoffanforderungen und -eigenschaften beurteilen,
 - f) technische Berechnungen durchführen,
 - g) Gestaltungsmöglichkeiten beschreiben,
 - h) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen,
 - i) Methoden des Projektmanagements im Produktentwicklungsprozess anwenden und
 - j) mit dem Kunden, auch in englischer Sprache, kommunizieren kann;
- 2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- 3. die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
- 2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich lösen;
- 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 9

Gewichtungs- und Bestehensregelungen in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- | | |
|---|-------------|
| 1. Prüfungsbereich Technische Dokumente | 30 Prozent, |
| 2. Prüfungsbereich Arbeitsauftrag | 35 Prozent, |
| 3. Prüfungsbereich Produktentwicklung | 25 Prozent, |
| 4. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent. |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
2. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit mindestens „ausreichend“,
3. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens einem der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche, in denen Prüfungsleistungen mit eigener Anforderung und Gewichtung schriftlich zu erbringen sind, durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2 : 1 zu gewichten.

§ 10

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion

(1) Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 30 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 70 Prozent gewichtet.

§ 11

Teil 1 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion

- (1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.
- (2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 für das erste bis dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.
- (3) Teil 1 der Abschlussprüfung findet in dem Prüfungsbereich Technische Dokumente statt.
- (4) Für den Prüfungsbereich Technische Dokumente bestehen folgende Vorgaben:
 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Arbeitsschritte planen, dokumentieren und in den Produktentstehungsprozess einordnen,
 - b) Freihandskizzen erstellen,
 - c) strukturierte 3D-Datensätze nach geometrischen sowie nach fertigungs- und werkstofftechnischen Besonderheiten erstellen und ändern,
 - d) Berechnungen durchführen und
 - e) technische Dokumente erstellen und dabei insbesondere Zeichnungen in Ansichten und Schnitten ableiten sowie Bemaßungen, Toleranzen, Passungen und Oberflächenbeschaffenheit eintragenkann;
 2. der Prüfling soll dazu ein Prüfungsprodukt erstellen und darauf bezogene Aufgaben schriftlich lösen;
 3. die Prüfungszeit beträgt insgesamt sieben Stunden; davon für die Erstellung des Prüfungsproduktes fünfeinhalb Stunden und für die schriftlich zu lösenden Aufgaben 90 Minuten.

§ 12

Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in den Anlagen 1 und 2 aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.
- (2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:
 1. Arbeitsauftrag,
 2. Entwicklung und Konstruktion,
 3. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Arbeitsaufträge analysieren, Informationen beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen klären,
 - b) Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen,
 - c) Methoden des betrieblichen Projektmanagements anwenden,
 - d) funktions-, fertigungs-, beanspruchungs- und prüfgerecht konstruieren,
 - e) methodisch konstruieren, Berechnungen durchführen sowie notwendige technische Dokumente ableiten und
 - f) Dokumentationen und Präsentationen erstellenkann;
2. Prüfungsvariante 1
 - a) der Prüfling soll einen betrieblichen Auftrag durchführen, mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, seinen Arbeitsauftrag, die Durchführung und die Arbeitsergebnisse präsentieren und dazu ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird in Bezug auf den 3D-Datensatz, die Dokumentationen und die praxisbezogenen Unterlagen geführt; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen;
 - b) die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrags einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 70 Stunden, für die Präsentation höchstens 10 Minuten und für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten;
3. Prüfungsvariante 2
 - a) der Prüfling soll ein Prüfungsprodukt, das einem betrieblichen Auftrag entspricht, erstellen, mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, seinen Arbeitsauftrag, die Durchführung und die Arbeitsergebnisse präsentieren und dazu ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird in Bezug auf den 3D-Datensatz und die praxisbezogenen Unterlagen geführt;
 - b) die Prüfungszeit für die Erstellung des Prüfungsproduktes einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 70 Stunden, für die Präsentation höchstens 10 Minuten und für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten;
4. der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Nummer 2 oder 3 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

(4) Für den Prüfungsbereich Entwicklung und Konstruktion bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) mit Informations- und Kommunikationssystemen umgehen,
 - b) Angaben in technischen Dokumenten erläutern,
 - c) Funktionen analysieren und beschreiben, auch in englischer Sprache,
 - d) Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken beurteilen,

- e) Werkstoffanforderungen und -eigenschaften beurteilen,
 - f) Toleranzen, Passungen und Oberflächenangaben anwenden und beurteilen,
 - g) funktionale Zusammenhänge in der Steuerungs- und Elektrotechnik berücksichtigen,
 - h) Maschinen- und Verbindungselemente verwenden,
 - i) technische Berechnungen durchführen,
 - j) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen und
 - k) mit dem Kunden, auch in englischer Sprache, kommunizieren kann;
2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.
- (5) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:
1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
 2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich lösen;
 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 13

Gewichtungs- und Bestehensregelungen in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion

- (1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
- | | |
|---|-------------|
| 1. Prüfungsbereich Technische Dokumente | 30 Prozent, |
| 2. Prüfungsbereich Arbeitsauftrag | 35 Prozent, |
| 3. Prüfungsbereich Entwicklung und Konstruktion | 25 Prozent, |
| 4. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent. |
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen
1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit mindestens „ausreichend“,
 3. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
 4. in mindestens einem der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
 5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“ bewertet worden sind.
- (3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche, in denen Prüfungsleistungen mit eigener Anforderung und Gewichtung schriftlich zu erbringen sind, durch eine münd-

liche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2 : 1 zu gewichten.

Teil 4

Schlussvorschriften

§ 28

Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung in den Ausbildungsberufen Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin und Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin bestehen, können unter Anrechnung der bisher zurückgelegten Ausbildungszeit nach den Vorschriften dieser Verordnung fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und noch keine Zwischenprüfung abgelegt wurde.

§ 29

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2011 in Kraft. Gleichzeitig treten die Technischer Zeichner-Ausbildungsverordnung vom 17. Dezember 1993 (BGBl. 1994 I S. 25), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 19. Juni 2000 (BGBl. I S. 863) geändert worden ist, und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner/zur Technischen Produktdesignerin vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1804, 2261) außer Kraft.

Berlin, den 21. Juni 2011

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

B. Heitzer

Anlage 1

(zu § 4 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung
zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin
– Sachliche Gliederung –

Abschnitt A: Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
1	Erstellen und Anwenden technischer Dokumente (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Normvorgaben zur Erstellung technischer Zeichnungen berücksichtigen b) geometrische Beziehungen unterscheiden c) Einzelteile und Baugruppen in Ansichten und Schnitten normgerecht darstellen d) Regeln der Maßeintragung anwenden e) Werkstücke räumlich darstellen f) Freihandskizzen anfertigen und bemaßen g) technische Begleitunterlagen, insbesondere Stücklisten, erstellen und pflegen h) technische Dokumentations- und Präsentationsunterlagen erstellen i) Stücklisten, Tabellen, Diagramme, Handbücher und Bedienungshinweise verwenden
2	Rechnergestützt Konstruieren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Datensätze für Einzelteile und Baugruppen nach technischen Vorgaben und eigenen Entwürfen erstellen b) Strukturierungsmethoden anwenden c) Zeichnungen ableiten oder erstellen d) Symbole auswählen und verwenden e) Kauf- und Normteile aus Bibliotheken und Katalogen auswählen und verwenden
3	Unterscheiden von Werkstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen über Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten einholen b) Werkstoffe und Halbzeuge hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit unterscheiden c) Werkstoffnormung berücksichtigen
4	Unterscheiden von Fertigungsverfahren und Montagetechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) branchentypische Fertigungs- und Fügeverfahren unterscheiden b) Montagetechniken unterscheiden
5	Ausführen von Berechnungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Längen und Winkel sowie Flächen, Volumen und Massen berechnen b) Längen- und Volumenausdehnung berechnen

Abschnitt B: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
1	Beurteilen von Werk- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten beurteilen b) Hilfsstoffe unterscheiden und ihrer Verwendung nach zuordnen c) Werk- und Hilfsstoffe hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit beurteilen d) Werkstoffnormung anwenden e) Werkstoffeigenschaften in technischen Dokumenten beschreiben
2	Produktentwicklung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2)	
2.1	Produktentstehungsprozess (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) den betrieblichen Produktentstehungsprozess berücksichtigen b) Inhalte und Aufgaben des eigenen Arbeitsfeldes dem Produktentstehungsprozess zuordnen c) Methoden des Projekt- und Prozessmanagements anwenden d) Schritte der methodischen Konstruktion unterscheiden e) analytische und statistische Werkzeuge zur Qualitätssicherung interpretieren und anwenden f) mit vor- und nachgelagerten Bereichen kommunizieren, die Schnittstellen identifizieren und Abstimmungen herbeiführen g) in den Phasen des Produktlebenszyklus, insbesondere Entwicklung und Konstruktion, Fertigung und Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung, Service, Demontage und Entsorgung, die rechtlichen Vorgaben einhalten
2.2	Planen und Konzipieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Konstruktionsarten unterscheiden b) Produkthanforderungen definieren, Lastenheft, Pflichtenheft und Anforderungslisten unterscheiden sowie Qualitätsanforderungen berücksichtigen c) Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung anwenden d) Lösungen unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien entwickeln, bewerten und auswählen e) Lösungen visualisieren und präsentieren
2.3	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) funktions-, fertigungs-, beanspruchungs-, montage- und prüfgerechte Anforderungen an Konstruktionen berücksichtigen b) Designvorgaben nach technischen und funktionalen Gesichtspunkten beachten c) Bauteile und Halbzeuge nach Vorgaben und technischen Unterlagen auswählen d) Verwendung von Norm- und Kaufteilen berücksichtigen e) Werkstoffanforderungen und -eigenschaften berücksichtigen f) Toleranzen, Passungen und Oberflächen festlegen g) Detailkonstruktionen anfertigen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> h) konstruktive Änderungen vornehmen i) Füge- und Verbindungstechniken berücksichtigen j) Berechnungen zur Mechanik, insbesondere Geschwindigkeit, Kräfte und Kräftezerlegung sowie Drehmoment und Reibung, durchführen k) Festigkeitsberechnungen, insbesondere der Flächenpressung, Zug-, Druck- und Scherbeanspruchung, durchführen l) Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad berechnen m) Datensätze erstellen und Datenqualität im Prozess sichern n) unterschiedliche Datenformate austauschen und anwenden
3	Auswählen von Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungsverfahren im Konstruktionsprozess auswählen b) Montagetechnik und Fügeverfahren im Konstruktionsprozess auswählen
4	Ausführen von Simulationen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) virtuelle Zusammenbauten erstellen und auf Kollision prüfen b) branchen- und betriebsspezifische Simulationsverfahren anwenden

Abschnitt C: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
1	Gestalten und Entwerfen von Objekten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produkt-, Wettbewerbs- und Patentrecherchen durchführen b) Stufen des Designprozesses, insbesondere Skizzen, CAD-Modelle und physikalische Modelle, unterscheiden c) Grundlagen der Gestaltung anwenden d) Entwurfsskizzen erstellen e) Objekte funktionsgerecht gestalten f) Objekte unter Beachtung ergonomischer Richtlinien und rechtlicher Vorgaben gestalten g) Objekte unter Berücksichtigung von Materialeigenschaften gestalten
2	Konstruieren mit Freiformflächen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Kurvenarten unterscheiden b) Raumkurven erzeugen c) Kurven glätten d) Kurvenübergänge erzeugen und beurteilen e) Freiformflächen erzeugen und beurteilen f) Flächenübergänge erzeugen und beurteilen g) Flächenverbände erzeugen und beurteilen h) Objekte mit Freiformflächen erstellen und beurteilen
3	Konstruieren von Objekten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Designvorgaben nach technischen, funktionalen und ästhetischen Gesichtspunkten umsetzen b) Objekte als Flächen-, Volumen- und Hybridmodell konstruieren c) Objekte funktions- und beanspruchungsgerecht konstruieren d) Objekte unter Berücksichtigung von Fertigungstechniken, insbesondere Tiefziehen, Spritzgießen und Biegen, konstruieren e) Objekte unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken, insbesondere Kleben, Schweißen, Clip- und Schnappverbindungen, konstruieren f) Objekte ergonomisch konstruieren g) Objekte unter Berücksichtigung von Werkstoffen, insbesondere Bleche, Kunststoff, Holz, Verbundwerkstoffe, Glas, Papier und Pappe, konstruieren h) Objekte, insbesondere unter Berücksichtigung von Berechnungs- und Versuchsergebnissen, optimieren
4	Simulation und Präsentation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Simulationen erstellen, nutzen und auswerten b) Verhalten von Bauteilen und Baugruppen durch virtuelle Bewegungssimulationen prüfen c) Objekte fotorealistisch präsentieren und animieren d) Visualisierungstechniken anwenden

Abschnitt D: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
1	Ändern und Prüfen von Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren zur Änderung von Werkstoffeigenschaften auswählen b) Prüfverfahren zur Feststellung der Werkstoffeigenschaften auswählen
2	Erstellen von Konstruktionen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Maschinenelementen, insbesondere Getriebe, Kupplungen und Vorrichtungen, auswählen b) Konstruktionen mit Funktionseinheiten, Standardteilen und Verbindungselementen entwickeln c) Gusskonstruktionen erstellen d) Schweißkonstruktionen erstellen
3	Fertigungstechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auswirkungen der Urformtechnik auf die Bemaßung, Gestaltung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen b) Auswirkungen der Umformtechnik auf die Bemaßung, Gestaltung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen c) Auswirkungen der Zerspanungstechnik auf die Bemaßung, Gestaltung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen d) fertigungstechnische Berechnungen durchführen
4	Füge- und Montagetechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auswirkungen der Füge- und Montagetechniken auf die Gestaltung, Bemaßung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen b) Toleranzen und Passungen berechnen c) Maschinen- oder Verbindungselemente beanspruchungs- und funktionsgerecht in Konstruktionen verwenden
5	Steuerungs- und Elektrotechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Elemente der Steuerungstechnik unterscheiden b) Schaltungen mit Bauelementen der Hydraulik und Elektropneumatik beurteilen c) grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik beachten und Grundgrößen berechnen d) Größen der Steuerungstechnik, insbesondere Drücke und Kräfte, berechnen e) Gefahren in der Steuerungs- und Elektrotechnik sowie die Anforderungen entsprechender Schutzmaßnahmen beachten f) Schaltpläne der Steuerungs- und Elektrotechnik in CAD-Datensätze einbinden

Abschnitt E: Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen
5	Anwenden von Informations- und Kommunikationstechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme zur Übertragung von Daten, Bildern und Sprache anwenden b) Standardsoftware, insbesondere zur Tabellenkalkulation, Textverarbeitung und Präsentation, einsetzen c) Informationen, insbesondere auch englischsprachige, beschaffen, bewerten und nutzen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> d) Daten pflegen und sichern e) Vorschriften zur Datensicherheit beachten
6	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsaufträge und Vorgaben auf Umsetzbarkeit prüfen b) auftragsbezogene Informationen und Daten beschaffen, bewerten und nutzen c) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen und sicherstellen d) rechtliche, betriebliche und technische Vorschriften beachten e) Arbeitsauftrag planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen g) Arbeitsergebnisse zusammenführen, erbrachte Leistungen kontrollieren und anhand der Vorgaben bewerten sowie dokumentieren h) Aufgaben im Team planen und bearbeiten; Teamergebnisse abstimmen, auswerten und präsentieren
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Ziele und Aufgaben qualitätssichernder Maßnahmen beachten b) qualitätssichernde Maßnahmen im eigenen Arbeitsbereich anwenden, insbesondere Zwischen- und Endergebnisse prüfen und beurteilen c) Fehler und Qualitätsmängel sowie deren Ursachen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen ergreifen und dokumentieren d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen
8	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) kundenspezifische Anforderungen und Informationen entgegennehmen, im Betrieb weiterleiten und berücksichtigen b) Kunden unter Beachtung von betrieblichen Kommunikationsregeln informieren und beraten sowie Kundenanforderungen beachten c) mit Kunden in englischer Sprache kommunizieren d) kulturelle Identitäten berücksichtigen

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung
zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin
– Zeitliche Gliederung –

Abschnitt 1

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen der Brandbekämpfung ergreifen 	
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 	

Abschnitt 2

1. bis 3. Ausbildungshalbjahr:

Zeitraumen 1: Einfache Bauteile und Baugruppen darstellen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Erstellen und Anwenden technischer Dokumente (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Normvorgaben zur Erstellung technischer Zeichnungen berücksichtigen b) geometrische Beziehungen unterscheiden c) Einzelteile und Baugruppen in Ansichten und Schnitten normgerecht darstellen d) Regeln der Maßeintragung anwenden e) Werkstücke räumlich darstellen f) Freihandskizzen anfertigen und bemaßen 	4 bis 6
2	Rechnergestützt Konstruieren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Datensätze für Einzelteile und Baugruppen nach technischen Vorgaben und eigenen Entwürfen erstellen b) Strukturierungsmethoden anwenden e) Kauf- und Normteile aus Bibliotheken und Katalogen auswählen und verwenden 	
3	Unterscheiden von Werkstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen über Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten einholen 	
4	Ausführen von Berechnungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Längen und Winkel sowie Flächen, Volumen und Massen berechnen 	
5	Anwenden von Informations- und Kommunikationstechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme zur Übertragung von Daten, Bildern und Sprache anwenden b) Standardsoftware, insbesondere zur Tabellenkalkulation, Textverarbeitung und Präsentation, einsetzen c) Informationen, insbesondere auch englischsprachige, beschaffen, bewerten und nutzen d) Daten pflegen und sichern e) Vorschriften zur Datensicherheit beachten 	
6	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsaufträge und Vorgaben auf Umsetzbarkeit prüfen b) auftragsbezogene Informationen und Daten beschaffen, bewerten und nutzen 	
7	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> c) mit Kunden in englischer Sprache kommunizieren d) kulturelle Identitäten berücksichtigen 	

Zeitraumen 2: Technische Dokumente erstellen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Erstellen und Anwenden technischer Dokumente (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)	g) technische Begleitunterlagen, insbesondere Stücklisten, erstellen und pflegen h) technische Dokumentations- und Präsentationsunterlagen erstellen i) Stücklisten, Tabellen, Diagramme, Handbücher und Bedienungshinweise verwenden	4 bis 6
2	Rechnergestützt Konstruieren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)	c) Zeichnungen ableiten oder erstellen d) Symbole auswählen und verwenden	
3	Unterscheiden von Werkstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)	b) Werkstoffe und Halbzeuge hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit unterscheiden c) Werkstoffnormung berücksichtigen	
4	Beurteilen von Werk- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)	d) Werkstoffnormung anwenden e) Werkstoffeigenschaften in technischen Dokumenten beschreiben	
5	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	c) Bauteile und Halbzeuge nach Vorgaben und technischen Unterlagen auswählen d) Verwendung von Norm- und Kaufteilen berücksichtigen f) Toleranzen, Passungen und Oberflächen festlegen i) Füge- und Verbindungstechniken berücksichtigen m) Datensätze erstellen und Datenqualität im Prozess sichern	
6	Anwenden von Informations- und Kommunikationstechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 5)	b) Standardsoftware, insbesondere zur Tabellenkalkulation, Textverarbeitung und Präsentation, einsetzen c) Informationen, insbesondere auch englischsprachige, beschaffen, bewerten und nutzen d) Daten pflegen und sichern e) Vorschriften zur Datensicherheit beachten	
7	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	c) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen und sicherstellen d) rechtliche, betriebliche und technische Vorschriften beachten g) Arbeitsergebnisse zusammenführen, erbrachte Leistungen kontrollieren und anhand der Vorgaben bewerten sowie dokumentieren	

Zeitraumen 3: Bauteile werkstoff-, fertigungs- und montagegerecht gestalten und erstellen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Unterscheiden von Fertigungsverfahren und Montagetechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4)	a) branchentypische Fertigungs- und Fügeverfahren unterscheiden b) Montagetechniken unterscheiden	3 bis 5
2	Ausführen von Berechnungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)	b) Längen- und Volumenausdehnung berechnen	
3	Beurteilen von Werk- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)	a) Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten beurteilen b) Hilfsstoffe unterscheiden und ihrer Verwendung nach zuordnen c) Werk- und Hilfsstoffe hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit beurteilen	
4	Produktentstehungsprozess (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.1)	a) den betrieblichen Produktentstehungsprozess berücksichtigen b) Inhalte und Aufgaben des eigenen Arbeitsfeldes dem Produktentstehungsprozess zuordnen f) mit vor- und nachgelagerten Bereichen kommunizieren, die Schnittstellen identifizieren und Abstimmungen herbeiführen g) in den Phasen des Produktlebenszyklus, insbesondere Entwicklung und Konstruktion, Fertigung und Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung, Service, Demontage und Entsorgung, die rechtlichen Vorgaben einhalten	
5	Planen und Konzipieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.2)	b) Produkthanforderungen definieren, Lastenheft, Pflichtenheft und Anforderungslisten unterscheiden sowie Qualitätsanforderungen berücksichtigen c) Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung anwenden	
6	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	a) funktions-, fertigungs-, beanspruchungs-, montage- und prüfgerechte Anforderungen an Konstruktionen berücksichtigen e) Werkstoffanforderungen und -eigenschaften berücksichtigen	
7	Auswählen von Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)	a) Fertigungsverfahren im Konstruktionsprozess auswählen b) Montagetechnik und Fügeverfahren im Konstruktionsprozess auswählen	
8	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	e) Arbeitsauftrag planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
9	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> b) qualitätssichernde Maßnahmen im eigenen Arbeitsbereich anwenden, insbesondere Zwischen- und Endergebnisse prüfen und beurteilen c) Fehler und Qualitätsmängel sowie deren Ursachen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen und dokumentieren 	

Zeitraumen 4: Konstruktionsprozess umsetzen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Produktentstehungsprozess (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.1)	<ul style="list-style-type: none"> b) Inhalte und Aufgaben des eigenen Arbeitsfeldes dem Produktentstehungsprozess zuordnen c) Methoden des Projekt- und Prozessmanagements anwenden d) Schritte der methodischen Konstruktion unterscheiden e) analytische und statistische Werkzeuge zur Qualitätssicherung interpretieren und anwenden f) mit vor- und nachgelagerten Bereichen kommunizieren, die Schnittstellen identifizieren und Abstimmungen herbeiführen g) in den Phasen des Produktlebenszyklus, insbesondere Entwicklung und Konstruktion, Fertigung und Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung, Service, Demontage und Entsorgung, die rechtlichen Vorgaben einhalten 	3 bis 5
2	Planen und Konzipieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> b) Produkthanforderungen definieren, Lastenheft, Pflichtenheft und Anforderungslisten unterscheiden sowie Qualitätsanforderungen berücksichtigen e) Lösungen visualisieren und präsentieren 	
3	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> n) unterschiedliche Datenformate austauschen und anwenden 	
4	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> e) Arbeitsauftrag planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen h) Aufgaben im Team planen und bearbeiten; Teamergebnisse abstimmen, auswerten und präsentieren 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
5	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen	
6	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	a) kundenspezifische Anforderungen und Informationen entgegennehmen, im Betrieb weiterleiten und berücksichtigen	

Abschnitt 3

4. bis 7. Ausbildungshalbjahr: Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

Zeitraumen 5: Komplexe Bauteile und Baugruppen konstruieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Planen und Konzipieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Konstruktionsarten unterscheiden b) Produkthanforderungen definieren, Lastenheft, Pflichtenheft und Anforderungslisten unterscheiden sowie Qualitätsanforderungen berücksichtigen c) Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung anwenden d) Lösungen unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien entwickeln, bewerten und auswählen e) Lösungen visualisieren und präsentieren 	
2	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) funktions-, fertigungs-, beanspruchungs-, montage- und prüfgerechte Anforderungen an Konstruktionen berücksichtigen b) Designvorgaben nach technischen und funktionalen Gesichtspunkten beachten g) Detailkonstruktionen anfertigen h) konstruktive Änderungen vornehmen j) Berechnungen zur Mechanik, insbesondere Geschwindigkeit, Kräfte und Kräftezerlegung sowie Drehmoment und Reibung, durchführen k) Festigkeitsberechnungen, insbesondere der Flächenpressung, Zug-, Druck- und Scherbeanspruchung, durchführen l) Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad berechnen 	
3	Auswählen von Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungsverfahren im Konstruktionsprozess auswählen b) Montagetechnik und Fügeverfahren im Konstruktionsprozess auswählen 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
4	Ausführen von Simulationen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)	a) virtuelle Zusammenbauten erstellen und auf Kollision prüfen b) branchen- und betriebsspezifische Simulationsverfahren anwenden	11 bis 13
5	Gestalten und Entwerfen von Objekten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 1)	c) Grundlagen der Gestaltung anwenden d) Entwurfsskizzen erstellen	
6	Konstruieren mit Freiformflächen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 2)	a) Kurvenarten unterscheiden b) Raumkurven erzeugen c) Kurven glätten d) Kurvenübergänge erzeugen und beurteilen e) Freiformflächen erzeugen und beurteilen	
7	Konstruieren von Objekten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 3)	d) Objekte unter Berücksichtigung von Fertigungstechniken, insbesondere Tiefziehen, Spritzgießen und Biegen, konstruieren e) Objekte unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken, insbesondere Kleben, Schweißen, Clip- und Schnappverbindungen, konstruieren g) Objekte unter Berücksichtigung von Werkstoffen, insbesondere Bleche, Kunststoff, Holz, Verbundwerkstoffe, Glas, Papier und Pappe, konstruieren	
8	Anwenden von Informations- und Kommunikationstechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 5)	c) Informationen, insbesondere auch englischsprachige, beschaffen, bewerten und nutzen d) Daten pflegen und sichern	
9	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	c) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen und sicherstellen e) Arbeitsauftrag planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen g) Arbeitsergebnisse zusammenführen, erbrachte Leistungen kontrollieren und anhand der Vorgaben bewerten sowie dokumentieren	
10	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	a) Ziele und Aufgaben qualitätssichernder Maßnahmen beachten c) Fehler und Qualitätsmängel sowie deren Ursachen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen und dokumentieren	
11	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	a) kundenspezifische Anforderungen und Informationen entgegennehmen, im Betrieb weiterleiten und berücksichtigen	

Zeitraumen 6: Produkte entwerfen, gestalten und konstruieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Gestalten und Entwerfen von Objekten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produkt-, Wettbewerbs- und Patentrecherchen durchführen b) Stufen des Designprozesses, insbesondere Skizzen, CAD-Modelle und physikalische Modelle, unterscheiden e) Objekte funktionsgerecht gestalten f) Objekte unter Beachtung ergonomischer Richtlinien und rechtlicher Vorgaben gestalten g) Objekte unter Berücksichtigung von Materialeigenschaften gestalten 	11 bis 13
2	Konstruieren von Freiformflächen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> f) Flächenübergänge erzeugen und beurteilen g) Flächenverbände erzeugen und beurteilen h) Objekte mit Freiformflächen erstellen und beurteilen 	
3	Konstruieren von Objekten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Designvorgaben nach technischen, funktionalen und ästhetischen Gesichtspunkten umsetzen b) Objekte als Flächen-, Volumen- und Hybridmodell konstruieren c) Objekte funktions- und beanspruchungsgerecht konstruieren f) Objekte ergonomisch konstruieren h) Objekte, insbesondere unter Berücksichtigung von Berechnungs- und Versuchsergebnissen, optimieren 	
4	Simulation und Präsentation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Simulationen erstellen, nutzen und auswerten b) Verhalten von Bauteilen und Baugruppen durch virtuelle Bewegungssimulationen prüfen c) Objekte fotorealistisch präsentieren und animieren d) Visualisierungstechniken anwenden 	
5	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> h) Aufgaben im Team planen und bearbeiten; Teamergebnisse abstimmen, auswerten und präsentieren 	
6	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> c) Fehler und Qualitätsmängel sowie deren Ursachen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen ergreifen und dokumentieren d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen 	
7	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> b) Kunden unter Beachtung von betrieblichen Kommunikationsregeln informieren und beraten sowie Kundenanforderungen beachten c) mit Kunden in englischer Sprache kommunizieren d) kulturelle Identitäten berücksichtigen 	

Abschnitt 4

4. bis 7. Ausbildungshalbjahr: Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion

Zeitraumen 7: Komplexe Bauteile und Baugruppen konstruieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Beurteilen von Werk- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten beurteilen b) Hilfsstoffe unterscheiden und ihrer Verwendung nach zuordnen 	11 bis 13
2	Planen und Konzipieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Konstruktionsarten unterscheiden b) Produkthanforderungen definieren, Lastenheft, Pflichtenheft und Anforderungslisten unterscheiden sowie Qualitätsanforderungen berücksichtigen c) Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung anwenden d) Lösungen unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien entwickeln, bewerten und auswählen e) Lösungen visualisieren und präsentieren 	
3	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) funktions-, fertigungs-, beanspruchungs-, montage- und prüfgerechte Anforderungen an Konstruktionen berücksichtigen b) Designvorgaben nach technischen und funktionalen Gesichtspunkten beachten g) Detailkonstruktionen anfertigen h) konstruktive Änderungen vornehmen j) Berechnungen zur Mechanik, insbesondere Geschwindigkeit, Kräfte und Kräftezerlegung sowie Drehmoment und Reibung, durchführen k) Festigkeitsberechnungen, insbesondere der Flächenpressung, Zug-, Druck- und Scherbeanspruchung, durchführen l) Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad berechnen 	
4	Auswählen von Fertigungs- und Fügeverfahren sowie Montagetechniken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungsverfahren im Konstruktionsprozess auswählen b) Montagetechnik und Fügeverfahren im Konstruktionsprozess auswählen 	
5	Ausführen von Simulationen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) virtuelle Zusammenbauten erstellen und auf Kollision prüfen b) branchen- und betriebsspezifische Simulationsverfahren anwenden 	
6	Ändern und Prüfen von Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren zur Änderung von Werkstoffeigenschaften auswählen b) Prüfverfahren zur Feststellung der Werkstoffeigenschaften auswählen 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
7	Steuerungs- und Elektrotechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Elemente der Steuerungstechnik unterscheiden b) Schaltungen mit Bauelementen der Hydraulik und Elektropneumatik beurteilen c) grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik beachten und Grundgrößen berechnen d) Größen der Steuerungstechnik, insbesondere Drücke und Kräfte, berechnen e) Gefahren in der Steuerungs- und Elektrotechnik sowie die Anforderungen entsprechender Schutzmaßnahmen beachten f) Schaltpläne der Steuerungs- und Elektrotechnik in CAD-Datensätze einbinden 	
8	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> e) Arbeitsauftrag planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen g) Arbeitsergebnisse zusammenführen, erbrachte Leistungen kontrollieren und anhand der Vorgaben bewerten sowie dokumentieren h) Aufgaben im Team planen und bearbeiten; Teamergebnisse abstimmen, auswerten und präsentieren 	
9	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> b) qualitätssichernde Maßnahmen im eigenen Arbeitsbereich anwenden, insbesondere Zwischen- und Endergebnisse prüfen und beurteilen c) Fehler und Qualitätsmängel sowie deren Ursachen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen ergreifen und dokumentieren d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen 	
10	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> c) mit Kunden in englischer Sprache kommunizieren 	

Zeitraumen 8: Technische Erzeugnisse konzipieren, entwerfen und ausarbeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Entwerfen, Ausarbeiten und Berechnen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> c) Bauteile und Halbzeuge nach Vorgaben und technischen Unterlagen auswählen d) Verwendung von Norm- und Kaufteilen berücksichtigen i) Füge- und Verbindungstechniken berücksichtigen j) Berechnungen zur Mechanik, insbesondere Geschwindigkeit, Kräfte und Kräftezerlegung sowie Drehmoment und Reibung, durchführen k) Festigkeitsberechnungen, insbesondere der Flächenpressung, Zug-, Druck- und Scherbeanspruchung, durchführen l) Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad berechnen 	11 bis 13
2	Ausführen von Simulationen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) virtuelle Zusammenbauten erstellen und auf Kollision prüfen b) branchen- und betriebsspezifische Simulationsverfahren anwenden 	
3	Erstellen von Konstruktionen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Maschinenelementen, insbesondere Getriebe, Kupplungen und Vorrichtungen, auswählen b) Konstruktionen mit Funktionseinheiten, Standardteilen und Verbindungselementen entwickeln c) Gusskonstruktionen erstellen d) Schweißkonstruktionen erstellen 	
4	Fertigungstechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auswirkungen der Urformtechnik auf die Bemaßung, Gestaltung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen b) Auswirkungen der Umformtechnik auf die Bemaßung, Gestaltung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen c) Auswirkungen der Zerspanungstechnik auf die Bemaßung, Gestaltung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen d) fertigungstechnische Berechnungen durchführen 	
5	Füge- und Montagetechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auswirkungen der Füge- und Montagetechniken auf die Gestaltung, Bemaßung, Oberflächenbeschaffenheit und Messbarkeit von Bauteilen in der Konstruktion umsetzen b) Toleranzen und Passungen berechnen c) Maschinen- oder Verbindungselemente beanspruchungs- und funktionsgerecht in Konstruktionen verwenden 	
6	Arbeitsplanung und -organisation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> c) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen und sicherstellen d) rechtliche, betriebliche und technische Vorschriften beachten 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Nach Lernzielen der Anlage 1)	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)	a) Ziele und Aufgaben qualitätssichernder Maßnahmen beachten	
8	Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 8)	b) Kunden unter Beachtung von betrieblichen Kommunikationsregeln informieren und beraten sowie Kundenanforderungen beachten c) mit Kunden in englischer Sprache kommunizieren	

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 27. Mai 2011)

Teil I: Vorbemerkungen

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

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

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

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

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

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

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

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

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

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

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

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

- „eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität 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 auseinanderzusetzen 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 erfolgen.

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 Technischen Produktdesigner/zur Technischen Produktdesignerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner/zur Technischen Produktdesignerin sowie zum Technischen Systemplaner/zur Technischen Systemplanerin vom 21.06.2011 (BGBl. I S. 1215) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.02.1994) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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

Technische Produktdesignerinnen und Technische Produktdesigner erstellen und modifizieren 3D-Datensätze und Dokumentationen für Bauteile und Baugruppen auf der Grundlage von technischen und gestalterischen Vorgaben. Sie berücksichtigen dabei Fertigungsverfahren und Werkstoffeigenschaften, planen und koordinieren Arbeitsabläufe und Konstruktionsprozesse, kontrollieren und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse. Somit unterstützen sie den gesamten Produktentwicklungsprozess. Hierbei setzen sie sich auch mit vorgegebenen Gestaltungselementen wie z. B. Form, Farbe und Material auseinander.

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

Die Schülerinnen und Schüler

- planen und begleiten Produktentwicklungsprozesse,
- erstellen und modifizieren 3D-Datensätze für Bauteile und Baugruppen,
- konstruieren Bauteile mit 3D-CAD-Systemen unter Berücksichtigung von Werkstoffeigenschaften und Fertigungsverfahren,
- erstellen virtuelle Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken,
- berücksichtigen Gestaltungsvorgaben für Bauteilformen,
- entwickeln zielführende Modellierungsstrategien und wenden diese an,

- erstellen aus Datensätzen technische Dokumente,
- erzeugen prozesskompatible Datensätze unter Berücksichtigung von Schnittstellen,
- wenden Normen und Richtlinien zur Sicherung von Prozess- und Produktqualität an,
- ermitteln und berechnen mechanische und physikalische Größen,
- visualisieren und präsentieren Arbeitsergebnisse,
- nutzen Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen,
- planen Projekte und führen diese kundenorientiert durch,
- berücksichtigen Methoden des Projekt- und Qualitätsmanagements.

Die Vermittlung von fremdsprachlichen Qualifikationen gemäß der Ausbildungsordnung zur Entwicklung entsprechender Kommunikationsfähigkeit ist mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert. Darüber hinaus können 80 Stunden berufsspezifische Fremdsprachenvermittlung als freiwillige Ergänzung der Länder angeboten werden.

Sicherheitstechnische, ökonomische und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden. Die für die einzelnen Lernfelder formulierten Ziele sind maßgebend für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten Mindestanforderungen dar.

In den Lernfeldern 13 der Fachrichtungen Maschinen- und Anlagenkonstruktion sowie Produktgestaltung und -konstruktion sollen die Schülerinnen und Schüler einen berufstypischen Kundenauftrag vollständig bearbeiten und dabei die während der Ausbildung erworbenen Kompetenzen anwenden. Dabei können insbesondere die Einsatzbereiche berücksichtigt werden, in denen die jeweiligen Ausbildungsbetriebe ihren Schwerpunkt haben.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich der ersten vier Lernfelder mit dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Technischer Systemplaner/Technische Systemplanerin überein. Eine gemeinsame Beschulung mit dem Ausbildungsberuf Technischer Systemplaner/Technische Systemplanerin ist daher im ersten Ausbildungsjahr möglich.

Die Inhalte der Lernfelder 5 bis 8 stimmen für die Fachrichtungen Maschinen- und Anlagenkonstruktion sowie Produktgestaltung und -konstruktion überein. Somit ist eine gemeinsame Beschulung von Schülerinnen und Schülern beider Fachrichtungen auch im zweiten Ausbildungsjahr möglich.

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

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin					
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Technische Systeme analysieren und erfassen	60			
2	Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe computer- unterstützt erstellen	80			
3	Auswirkungen ausgewählter Fertigungsverfahren und Werkstoffe auf die Bauteilkonstruktion berücksichtigen	80			
4	Aufträge kundenorientiert ausführen	60			
5	Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln		60		
6	Bauteile aus Kunststoffen unter Berücksichtigung von Ur- und Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln		80		
7	Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln		80		
8	Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln		60		
Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)					
9	3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren			100	
10	Datensätze und Dokumentationen für technische Systeme der automatisierten Fertigung erstellen und modifizieren			60	
11	3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Maschinenelementen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren			120	
12	3D-Datensätze von Bauteilen und Baugruppen nach gestaltungstechnischen Vorgaben erstellen und modifizieren				60
13	Produktentwicklung kundenorientiert ausführen				80
Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)					
9	3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren			100	
10	3D-Datensätze von Bauteilen nach Designvorgaben erstellen und modifizieren			120	
11	3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Normteilen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren			60	
12	3D-Datensätze von komplex aufgebauten Baugruppen aus Designideen erstellen und modifizieren				60
13	Produktentwicklung kundenorientiert ausführen				80
	Summen: insgesamt 980 Stunden	280	280	280	140

Lernfeld 1: Technische Systeme analysieren und erfassen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler erfassen und analysieren technische Bauteile und Systeme.
Sie werten technische Dokumentationen auch in englischer Sprache aus und beschreiben funktionale Zusammenhänge technischer Systeme unter Verwendung von Fachbegriffen.
Dazu führen sie anwendungsbezogene Berechnungen durch, fertigen technische Freihandskizzen an und erstellen notwendige technische Dokumente.
Sie wenden Möglichkeiten technischer Dokumentationen insbesondere der normgerechten Darstellung an.

Inhalte:

räumliche Darstellung, Darstellung in Ansichten
Informationsbeschaffung: Tabellenbuch, Kataloge, Internet
Stücklisten, Normteile
Bemaßung, Toleranzen
Grundbegriffe der Elektrotechnik
Berechnungen: Länge, Fläche, Volumen, Winkel, Masse, Dichte

**Lernfeld 2: Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe
computerunterstützt erstellen****1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Datensätze für Bauteile nach Handskizzen und Zeichnungen.
Dazu erzeugen und verändern sie Bauteile computerunterstützt. Hierbei erkennen und berücksichtigen sie insbesondere geometrische Zusammenhänge.
Sie erstellen einfache Baugruppen unter Berücksichtigung lösbarer Verbindungen und reflektieren deren Montierbarkeit. Sie prüfen ihre Arbeitsergebnisse, führen Änderungen an den Bauteilen durch und erzeugen notwendige technische Dokumente.
Die Schülerinnen und Schüler pflegen und sichern Daten in geeigneten Strukturen und beachten dabei Vorschriften des Datenschutzes. Sie setzen sich mit Gefahren des Datenmissbrauchs auseinander und reflektieren rechtliche sowie ökonomische Folgen.

Inhalte:

Ansichten, Schnitte, Einzelheiten
Toleranzangaben
Datensatzstrukturierung
Kauf- und Normteile aus Bibliotheken
Stücklisten
computergestützte Berechnungen: Flächen, Volumen, Massen, Schwerpunkte
Datenformate

Lernfeld 3: Auswirkungen ausgewählter Fertigungsverfahren und Werkstoffe auf die Bauteilkonstruktion berücksichtigen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler konstruieren Bauteile und informieren sich dazu auftragsbezogen über Fertigungsverfahren. Dabei berücksichtigen sie Aufbau, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der Werkstoffe. Sie werten Informationen über branchentypische Fertigungsverfahren und Werkstoffe aus, strukturieren diese, führen erforderliche Berechnungen durch und erkennen den Einfluss auf die Bauteilkonstruktion. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren ihre Arbeiten und setzen bei der Erstellung auch Standardsoftware ein. Sie reflektieren und beurteilen ihre Präsentationen auch unter gestalterischen Gesichtspunkten.</p>	
<p>Inhalte: mechanische und physikalische Werkstoffeigenschaften Werkstoffnormung Oberflächenbeschaffenheit, Oberflächenkennzeichnung Längen- und Volumenausdehnung Hauptgruppen der Fertigungsverfahren Urheberrecht, Quellennachweis</p>	

Lernfeld 4: Aufträge kundenorientiert ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten einen Kundenauftrag. Dazu erfassen und analysieren sie grundlegende betriebliche Abläufe und Prozesse, reflektieren eigene Erfahrungen und berücksichtigen diese bei der Auftragsausführung. Sie beschaffen sich projektbezogene Informationen auch in englischer Sprache. Bei der Auftragsabwicklung arbeiten die Schülerinnen und Schüler im Team und wenden geeignete Arbeitsstrategien an. Sie stellen ihre Lösungsvarianten dar, vergleichen und bewerten diese. Nach Abschluss des Kundenauftrags reflektieren die Schülerinnen und Schüler die Prozessabläufe.</p>	
<p>Inhalte: Produktentstehungsprozess Lastenheft, Pflichtenheft Kreativtechniken qualitätssichernde Maßnahmen Zeitplanung Kostenmanagement</p>	

Lernfeld 5: Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei Entwicklungsprozessen metallischer Bauteile Gestaltungsregeln für Umformverfahren und wenden diese bei der Bauteilgestaltung an.

Sie informieren sich über Umformverfahren und deren Wirtschaftlichkeit. Sie vergleichen die Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe und berücksichtigen deren Eigenschaftsänderungen. Dabei beachten sie ökologische und ökonomische Aspekte. Sie führen anwendungsbezogene Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die auftragsspezifischen Anforderungen und planen ihre Vorgehensweise. Sie erstellen 3D-Datensätze, prüfen diese und dokumentieren die Ergebnisse.

Inhalte:

Biegen, Tiefziehen

Stahl, NE-Metalle und deren Legierungen, Werkstoffnormung

Biegerohrlängen

Recycling

Lernfeld 6: Bauteile aus Kunststoffen unter Berücksichtigung von Ur- und Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei Entwicklungsprozessen Gestaltungsregeln für Bauteile aus Kunststoffen in Abhängigkeit von Werkstoffen und Fertigungsverfahren. Sie beachten die auftragsspezifischen Anforderungen und planen ihre Vorgehensweise.

Sie informieren sich über die Möglichkeiten der Herstellung, beurteilen diese in Bezug auf Verwendung und Wirtschaftlichkeit. Sie vergleichen die Eigenschaften einzusetzender Werkstoffe auch unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit und Verfügbarkeit. Dazu beschaffen sie sich auftragsbezogene Informationen aus technischen Unterlagen zur Erstellung und Änderung von Bauteilen.

Sie erstellen 3D-Datensätze, prüfen diese und dokumentieren ihre Ergebnisse.

Inhalte:

Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere

Spritzgießen, Vakuumthermoformen, Extrudieren, Blasformen, Faserverbundtechnik

Rapid Prototyping

Lernfeld 7:	Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei Entwicklungsprozessen von Bauteilen Gestaltungsregeln für trennende, insbesondere spanende Fertigungsverfahren und wenden diese bei der Bauteilgestaltung an. Sie informieren sich über trennende Fertigungsverfahren.</p> <p>Im Kontext der Baugruppe und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit leiten sie aus der Funktion eines Bauteiles die Anforderungen an die Form und Genauigkeit ab.</p> <p>Sie berücksichtigen die Eigenschaften der verwendeten Werk- und Hilfsstoffe. Sie verwenden auch englischsprachige Fachbegriffe für Bauteile, Werkstoffe und Verfahren.</p> <p>Sie informieren sich über CNC- und CAM-gerechte Datenbereitstellung und erstellen fertigungsgerechte Zeichnungsableitungen mit Maß-, Form- und Oberflächenangaben.</p>		
Inhalte:		
<p>Drehen, Fräsen, Bohren, Feinbearbeitung Stanzen, Schneiden, Erodieren</p>		

Lernfeld 8:	Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Urformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Ziel:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei Entwicklungsprozessen metallischer Bauteile Gestaltungsregeln für Urformverfahren und wenden diese bei der Bauteilgestaltung an.</p> <p>Sie informieren sich über Urformverfahren und deren Wirtschaftlichkeit. Sie vergleichen die Eigenschaften einsetzbarer Werkstoffe und berücksichtigen deren Eigenschaftsänderungen. Dabei beachten sie ökologische und ökonomische Aspekte. Sie führen anwendungsbezogene Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die auftragsspezifischen Anforderungen und planen ihre Vorgehensweise. Sie erstellen 3D-Datensätze, prüfen diese und dokumentieren die Ergebnisse.</p>		
Inhalte:		
<p>Gießen, Sintern Gusseisen, Stahlguss, NE-Metalle und deren Legierungen, Werkstoffnormung Wärmedehnung Recycling</p>		

Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)

Lernfeld 9 MAK: 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 100 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und verändern Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung füge- und montagetechnischer Anforderungen.

Sie erkennen für den Zusammenbau notwendige technische Beziehungen und ermitteln erforderliche Toleranzen.

Sie beschaffen sich Informationen über Fügetechniken und Montagestrategien und wählen geeignete aus.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Strategien zur Positionierung der Bauteile im CAD-System.

Sie erstellen Baugruppen auch unter Verwendung von Normteil- und Bauteilbibliotheken.

Die Schülerinnen und Schüler ergänzen notwendige Bauteilinformationen und generieren Stücklisten. Sie leiten technische Dokumente ab.

Sie sichern ihre Datensätze nach betrieblichen Vorgaben.

Inhalte:

Funktionsanalyse

kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen

Welle-Nabe-Verbindungen

Kollisionskontrollen

Form- und Lagetoleranzen, Passungen

Ansichten, Einzelheiten, Schnitte, Explosionsdarstellungen

Montage-, Demontagepläne

Berechnungen: Kräfte, Drehmomente, Flächenpressungen

Datenimport, -export

Lernfeld 10 MAK: Datensätze und Dokumentationen für technische Systeme der automatisierten Fertigung erstellen und modifizieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Dokumentationen von Systemen der automatisierten Fertigung, insbesondere Schaltpläne pneumatischer und hydraulischer Steuerungen.

Sie informieren sich über Funktionszusammenhänge einfacher verbindungs- und speicherprogrammierter Steuerungen.

Im Kontext einer Baugruppe erstellen sie Schaltpläne, Zuordnungslisten und andere Dokumentationen für technische Systeme der automatisierten Fertigung nach Vorgaben. Dazu nutzen sie auch Herstellerunterlagen.

Inhalte:

Sensoren, Aktoren

elektropneumatische und elektrohydraulische Funktionseinheiten

Berechnungen: Kräfte, Drücke

Darstellung von Funktionsabläufen

Lernfeld 11 MAK: 3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Maschinenelementen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen 3D-Datensätze von Baugruppen. Dabei verwenden sie auch Maschinenelemente sowie Kaufteile und berücksichtigen ökonomische sowie montagetechnische Aspekte.</p> <p>Sie informieren sich über Methoden zur Konstruktion von Baugruppen und wählen auftragsbezogen geeignete aus. Sie wählen notwendige Verfahren zur Änderung von Werkstoffeigenschaften und deren Prüfverfahren aus und dokumentieren ihre Ergebnisse.</p> <p>Sie berücksichtigen Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion.</p> <p>Sie beurteilen ihre Arbeitsergebnisse mit Methoden des Qualitätsmanagements.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Möglichkeiten zur Kollisionskontrolle an, simulieren Einbau-, Bewegungs- und Montageabläufe und präsentieren diese.</p> <p>Sie überprüfen die Dimensionierung von Bauteilen durch Festigkeitsberechnungen.</p> <p>Sie leiten aus den Datensätzen der Baugruppen notwendige technische Dokumente ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sichern und archivieren die Daten der Bauteile und Baugruppen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Produktentwicklungsprozess</p> <p>Konstruktionsmethoden: bottom up, top down</p> <p>Lagerungen</p> <p>Riemen-, Ketten-, Zahnradtriebe</p> <p>Kupplungen</p> <p>Wärmebehandlungsverfahren, Härteprüfverfahren</p> <p>anwendungsbezogene Berechnungen: Reibung, Zug-, Druck-, Scherbeanspruchung, Übersetzungsverhältnis, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Geschwindigkeit</p> <p>Produktdatenmanagement</p>	

Lernfeld 12 MAK: 3D-Datensätze von Bauteilen und Baugruppen nach gestaltungstechnischen Vorgaben erstellen und modifizieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen nach gestaltungstechnischen Vorgaben komplexe Bauteile und Baugruppen. Sie setzen die Vorgaben nach technischen, funktionalen, ergonomischen und ästhetischen Gesichtspunkten um und stellen diese in technischen Handskizzen dar.</p> <p>Sie führen einen Variantenvergleich zur Auswahl des optimalen Lösungskonzepts durch und modellieren die Bauteile mit Funktionen der Flächen- und Volumenmodellierung.</p> <p>Sie berücksichtigen gestalterische und ergonomische Anforderungen sowie die Wirkungen von Bauteilformen, Werkstoffen und Oberflächenstrukturen und übertragen die Ergebnisse auf die Modelle.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen Datensätze auf Vollständigkeit, Genauigkeit und Herstellbarkeit. Sie bewerten Arbeitsergebnisse, dokumentieren und präsentieren diese mithilfe von Visualisierungstechniken.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>2D-, 3D-Kurven, Stetigkeit</p> <p>Flächenanalyse</p> <p>Strukturierung von Modellen</p> <p>Kriterien der Produktgestaltung</p> <p>Farben und Texturen als Gestaltungsmerkmale</p>	

Lernfeld 13 MAK: Produktentwicklung kundenorientiert ausführen**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler führen ein Projekt kundenorientiert aus. Dabei berücksichtigen sie Methoden des Projektmanagements und der Qualitätssicherung.

In Absprache mit den Kunden ermitteln sie die erforderlichen Anforderungen. Sie analysieren den zu leistenden Arbeitsaufwand, planen Termine und Arbeitsmittel. Sie legen die einzelnen Arbeitsschritte fest und verteilen diese.

Die Schülerinnen und Schüler koordinieren ihre Teamarbeit und dokumentieren diese in geeigneter Form.

Bei der Bauteilentwicklung berücksichtigen sie neben funktionalen auch ökonomische und ökologische Gesichtspunkte und vergleichen Lösungsvarianten. Sie führen Kundengespräche auch in englischer Sprache.

Im Produktentstehungsprozess berücksichtigen sie geeignete Fertigungsverfahren. Dabei beachten sie die Wirtschaftlichkeit der Verfahren. Sie beurteilen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten der einzusetzenden Werk- und Hilfsstoffe.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine ausführliche Dokumentation des Projektes. Sie präsentieren Arbeitsergebnisse und reflektieren diese.

Inhalte:

-

Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)**Lernfeld 9 PGK: 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren****3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und verändern Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung füge- und montagetechnischer Anforderungen.

Sie erkennen für den Zusammenbau notwendige technische Beziehungen und ermitteln erforderliche Toleranzen.

Sie beschaffen sich Informationen über Fügetechniken und Montagestrategien und wählen geeignete aus.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Strategien zur Positionierung der Bauteile im CAD-System.

Sie erstellen Baugruppen auch unter Verwendung von Normteil- und Bauteilbibliotheken.

Die Schülerinnen und Schüler ergänzen notwendige Bauteilinformationen und generieren Stücklisten. Sie leiten technische Dokumente ab.

Sie sichern ihre Datensätze nach betrieblichen Vorgaben.

Inhalte:

Funktionsanalyse

Werkstoffe: Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Glas, Papier, Pappe, Holz

kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen

Clipverbindungen, Schnappverbindungen, Filmscharniere

integrierte oder differenzierte Bauweise

Kollisionskontrollen

Form- und Lagetoleranzen, Passungen

Ansichten, Einzelheiten, Schnitte, Explosionsdarstellungen

Datenimport, -export

Lernfeld 10 PGK: 3D-Datensätze von Bauteilen nach Designvorgaben erstellen und modifizieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen 3D-Datensätze nach Designvorgaben. Dazu informieren sie sich über das Produkt und führen notwendige Wettbewerbs- und Patentrecherchen auch in englischer Sprache durch. Sie vertiefen die Handfertigkeit der Skizziertechnik.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Modellierungsstrategien, insbesondere der Flächenmodellierung, für Bauteile im Baugruppenkontext an. Sie berücksichtigen gestalterisch-ökonomisch optimierte Montageaspekte.</p> <p>Sie berücksichtigen ergonomische Anforderungen sowie die Wirkungen von Farbe, Haptik und Material in der Wahrnehmung.</p> <p>Sie beurteilen ihre Arbeitsergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sichern und archivieren die Daten der Bauteile und Baugruppen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Designvorgaben: formal-ästhetisch, konstruktiv-funktional, materialhaptisch</p> <p>Produktgrafik</p> <p>perspektivische Handskizzen</p> <p>Kurven, Kurvenübergänge, Freiformflächen, Flächenanalyse</p> <p>Flächen-, Volumen-, Hybridmodelle</p> <p>Proportionen, Kontrast, Licht, Schatten, Perspektive, Farbe</p>	
Lernfeld 11 PGK: 3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Normteilen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Ziel:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen 3D-Datensätze von Baugruppen. Dabei verwenden sie Normteile sowie Kaufteile und berücksichtigen ökonomische und montagetechnische Aspekte. Sie führen anwendungsbezogene Berechnungen durch.</p> <p>Sie informieren sich über Methoden zur Konstruktion von Baugruppen und wählen auftragsbezogen geeignete aus. Sie berücksichtigen Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Arbeitsergebnisse mit Methoden des Qualitätsmanagements. Sie wenden die Möglichkeiten zur Kollisionskontrolle an, simulieren Einbau-, Bewegungs- und Montageabläufe und präsentieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler leiten aus den Datensätzen notwendige technische Dokumente ab.</p> <p>Sie sichern und archivieren die Daten der Bauteile und Baugruppen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Konstruktionsmethoden: bottom up, top down</p> <p>Führungen</p> <p>Welle-Nabe-Verbindungen</p> <p>Montage-, Demontagepläne</p> <p>Reibung, Flächenpressung, Drehmoment</p> <p>Produktdatenmanagement</p>	

**Lernfeld 12 PGK: 3D-Datensätze von komplex aufgebauten Baugruppen
aus Designideen erstellen und modifizieren**

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler erstellen aus Designideen komplexe Bauteile und Baugruppen. Anhand von produktsemantischen, ästhetischen, funktionalen und ergonomischen Aspekten entwickeln sie ein Designkonzept und stellen dieses in Handskizzen dar.

Sie führen einen Variantenvergleich zur Auswahl des optimalen Lösungskonzepts durch.

Sie erkennen, beschreiben und berücksichtigen die Wirkungen von Bauteilformen, Werkstoffen und Oberflächenstrukturen.

Die Schülerinnen und Schüler führen Einbauuntersuchungen durch und prüfen ihre Datensätze auf Vollständigkeit, Genauigkeit und Herstellbarkeit.

Sie dokumentieren und präsentieren diese Ergebnisse auch in englischer Sprache. Dazu wenden sie geeignete Visualisierungstechniken an.

Inhalte:

Zielgruppendefinition

Corporate Design

photorealistische Darstellung

Lernfeld 13 PGK: Produktentwicklung kundenorientiert ausführen

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler führen ein Projekt kundenorientiert aus. Dabei berücksichtigen sie Methoden des Projektmanagements und der Qualitätssicherung.

In Absprache mit den Kunden ermitteln sie die erforderlichen Anforderungen. Sie analysieren den zu leistenden Arbeitsaufwand, planen Termine und Arbeitsmittel. Sie legen die einzelnen Arbeitsschritte fest und verteilen diese.

Die Schülerinnen und Schüler koordinieren ihre Teamarbeit und dokumentieren diese in geeigneter Form.

Bei der Bauteilentwicklung berücksichtigen sie neben funktionalen auch ökonomische und ökologische Gesichtspunkte und vergleichen Lösungsvarianten. Sie führen Kundengespräche auch in englischer Sprache.

Im Produktentstehungsprozess berücksichtigen sie geeignete Fertigungsverfahren. Dabei beachten sie die Wirtschaftlichkeit der Verfahren. Sie beurteilen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten der einzusetzenden Werk- und Hilfsstoffe.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine ausführliche Dokumentation des Projektes. Sie präsentieren Arbeitsergebnisse und reflektieren diese.

Inhalte:

–