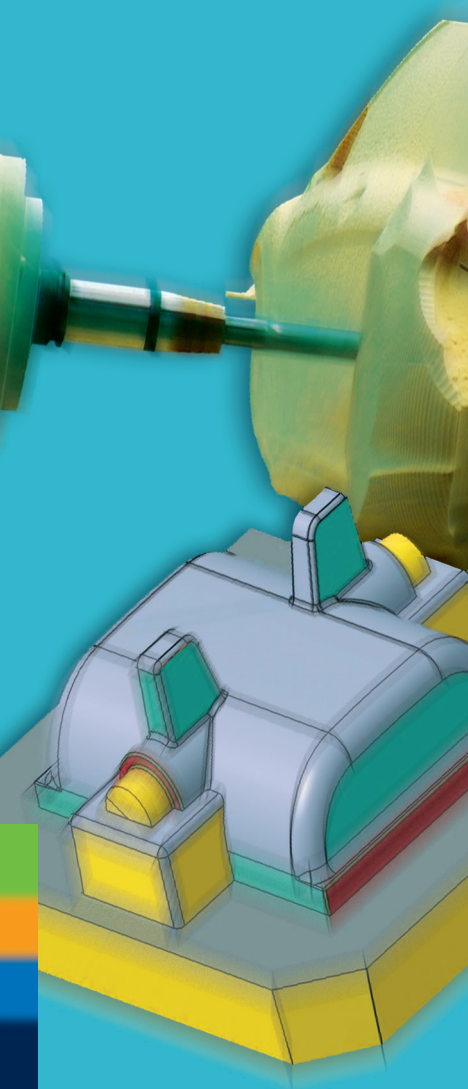


AUSBILDUNG GESTALTEN

Technischer Modellbauer/ Technische Modellbauerin



AUSBILDUNG GESTALTEN

Technischer Modellbauer/ Technische Modellbauerin

Praxishilfen zur Ausbildungsordnung von 2009 für

- Ausbilder und Ausbilderinnen
- Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen
- Mitglieder von Prüfungsausschüssen
- Auszubildende

Herausgeber:**Bundesinstitut für Berufsbildung**

Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
www.bibb.de

Konzeption und Redaktion:**Arne Schambeck**

Tel.: 02 28 | 1 07-26 31
E-Mail: schambeck@bibb.de

Dr. Volker Paul

Tel.: 02 28 | 1 07-22 21
E-Mail: paul@bibb.de

In Zusammenarbeit mit:**Barbara Galla**

IG Metall Vorstand
Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik

Alexander Grämer

ARDES Modellbau
A. Grämer und N. Bächer GbR

Heinz-Josef Kemmerling

Bundesinnungsverband
des Deutschen Modellbauer-Handwerks

Helmut Moser

Bundesfachschiule Modellbau
Holzfachschiule Bad Wildungen

Thomas Wendt

Wendt GmbH Modell- und Formentechnik

Verlag:

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Auf dem Esch 4
33619 Bielefeld

Vertrieb:

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 100633
33506 Bielefeld
Tel.: 05 21 | 9 11 01-11
Fax: 05 21 | 9 11 01-19
E-Mail: service@wbv.de
Internet: wbv.de

Koordination:

Nicole Berenbrinker

Layout und Satz:

Christiane Zay, Bielefeld

Druck:

Media Print Informationstechnologie GmbH, Paderborn

Programmierung CD-ROM:

Peter Guth (BIBB)

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck –
auch auszugsweise – nicht gestattet.

© W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Bielefeld
1. Auflage 2010

ISBN 978-3-7639-4388-3
Bestell-Nr. E162



Vorwort

Aufgabe von Ausbildern und Ausbilderinnen, Berufsschullehrern und Berufsschullehrerinnen sowie Mitgliedern von Prüfungsausschüssen ist es, die neue Ausbildungsverordnung Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin in die Praxis umzusetzen. Die Reihe „AUSBILDUNG GESTALTEN“ des Bundesinstituts für Berufsbildung unterstützt sie dabei. Die Ergebnisse der Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe werden dargestellt und kommentiert. Empfehlungen für die Gestaltung sowie praktische Handlungshilfen zur Planung und Umsetzung der Ausbildung und der Prüfungen dienen allen an der Ausbildung Beteiligten. Die Reihe „AUSBILDUNG GESTALTEN“ soll zur Modernisierung und Qualitätssicherung der Berufsausbildung beitragen.

Die neue Ausbildungsverordnung Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin wurde vom Bundesinstitut für Berufsbildung in enger Zusammenarbeit mit Sachverständigen aus der Berufsbildungspraxis entwickelt. Auch die Umsetzungshilfen sind mit Unterstützung von Experten und Expertinnen aus der Berufsbildungspraxis erstellt worden.

Ich wünsche mir, dass diese Umsetzungshilfe von möglichst vielen betrieblichen Ausbildern und Ausbilderinnen, Auszubildenden, Berufsschullehrern und Berufsschullehrerinnen sowie Prüfern und Prüferinnen als Basis für eine hochwertige Berufsausbildung genutzt wird.



Manfred Kremer
Präsident
Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhalt

Einleitung	7
1. Warum eine neue Ausbildungsverordnung?.....	8
2. Inhaltliche und strukturelle Ausgestaltung im Überblick.....	9
3. Darstellung der Tätigkeitsbereiche in den Fachrichtungen.....	11
Betriebliche Umsetzung der Ausbildung	13
1. Der Ausbildungsrahmenplan.....	14
2. Die zeitlichen Richtwerte.....	16
3. Erläuterungen und Hinweise zum Ausbildungsrahmenplan.....	20
4. Planung der Ausbildung – betrieblicher Ausbildungsplan.....	57
5. Handlungsorientierte Ausbildungsaufgaben.....	58
6. Schriftlicher Ausbildungsnachweis.....	70
Schulische Umsetzung der Ausbildung	73
1. Organisation und Struktur der berufsschulischen Ausbildung.....	74
2. Das Lernfeldkonzept des Rahmenlehrplans.....	76
3. Berufsbezogene Vorbemerkungen des Rahmenlehrplans.....	77
4. Übersicht über die Lernfelder mit zeitlichen Richtwerten.....	78
5. Aufbau des Lernfeldrasters.....	79
6. Lernfelder des Rahmenlehrplans.....	80
Prüfungen	137
1. Hintergrund des Prüfungsansatzes.....	138
2. Struktur der Prüfungen.....	140
3. Hinweise zur Gestaltung der Prüfungen.....	151
Infos	159
1. Die Paragraphen der Ausbildungsverordnung.....	160
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes.....	160
§ 2 Dauer der Berufsausbildung.....	160
§ 3 Struktur der Berufsausbildung.....	160

§ 4 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild	161
§ 5 Durchführung der Berufsausbildung.....	162
§ 6 Abschlussprüfung/Gesellenprüfung	162
§ 7 Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung	162
§ 8 Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in der Fachrichtung Gießerei	163
§ 9 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Gießerei	165
§ 10 Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in der Fachrichtung Karosserie und Produktion	165
§ 11 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Karosserie und Produktion	167
§ 12 Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in der Fachrichtung Anschauung	167
§ 13 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Anschauung	169
§ 14 Mündliche Ergänzungsprüfung.....	169
§ 15 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse	169
§ 16 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	169
2. Glossar.....	170
2.1 Grundlagen der betrieblichen und schulischen Ausbildung.....	170
2.2 Ausbildungsverordnung.....	171
2.3 Dauer der Berufsausbildung, Abkürzung, Verlängerung	171
2.4 Berufliche Handlungsfähigkeit	172
2.5 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss-, Gesellen- und Umschulungsprüfungen.....	172
2.6 Zeugnisse.....	173
2.7 Ausbildereignung	174
2.8 Kosten und Nutzen der Ausbildung	174
2.9 Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbände.....	174
3. Möglichkeit der Teilausbildung im Ausland – Mobilität von Auszubildenden in Europa.....	176
4. Fachenglisch	177
5. Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung berücksichtigen	181
6. Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten	183
7. Fachzeitschriften – Internetadressen.....	184
8. Adressen.....	185

Dieses Symbol verweist auf Inhalte der CD-ROM



CD-ROM

1. Branchenporträt

- 1.1 Film: Modellbauer – der unbekannte Traumberuf

2. Planung und Durchführung der Ausbildung

- 2.1 Checkliste: Was ist vor Ausbildungsbeginn zu tun?
- 2.2 Checkliste: Pflichten des ausbildenden Betriebs
- 2.3 Checkliste: Pflichten der Auszubildenden
- 2.4 Checkliste: Die ersten Tage der Ausbildung
- 2.5 Checkliste: Prüfungsanmeldung
- 2.6 Ausbildungsplan PDF-Datei
- 2.7 Ausbildungsplan WORD-Formular zum Ausfüllen
- 2.8 Versetzungsplan – Beispiel
- 2.9 Vorlage schriftlicher Ausbildungsnachweis (Berichtsheft)
- 2.10 Ausbildungsaufgabe „Klinkenstück“
- 2.11 Ausbildungsaufgabe „Trickschieber“
- 2.12 Ausbildungsaufgabe „Fahrzeugmodell“
- 2.13 Ausbildungsaufgabe „Hubbrücke“

3. Prüfungen

- 3.1 Beispielhafte Dokumentationen

4. Berufsbezogene Verordnungen und Dokumente

- 4.1 Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin vom 27. Mai 2009
- 4.2 Rahmenlehrplan der Berufsschulen einschließlich Liste der Entsprechungen
- 4.3 Zeugniserläuterungen deutsch, englisch, französisch
- 4.4 Modellbauermeisterverordnung

5. Allgemeine Dokumente und Gesetze

- 5.1 Berufsbildungsgesetz (BBiG)
- 5.2 Handwerksordnung (HwO)
- 5.3 Musterprüfungsordnung Gesellenprüfung
- 5.4 Musterprüfungsordnung Abschlussprüfung
- 5.5 Berufsausbildungsvertrag mit Glossar
- 5.6 Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)

6. Broschüren

- 6.1 Broschüre: Ausbildung und Beruf (BMBF)
- 6.2 Broschüre: Ratgeber Ausbildung (BA)

7. Internetadressen – Links

Einleitung



1. Warum eine neue Ausbildungsverordnung?

Wer bei dem Wort „Modellbauer“ nur an ferngesteuerte, selbst gebaute und originalgetreue Modelle von Flugzeugen, Schiffen und Häuschen für Modelleisenbahnanlagen denkt, kann mit einer Ausbildung zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin wenig anfangen. Die Fans dieser Dinge sind meist begeisterte Bastler, selten jedoch gelernte Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen.

Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen stellen Modelle, Formen, Modelleinrichtungen, Muster, Prototypen oder Fertigungseinrichtungen z. B. für Gießereien, die (Automobil-)Industrie oder Architekturbüros her. Ihre Produkte sind die Voraussetzung für die Herstellung der Endprodukte dieser Industrie- und Handwerksbetriebe. Sie müssen die Fertigungsabläufe und -verfahren ihrer Kunden ebenso gut kennen wie ihre eigenen – Facharbeit auf höchstem Niveau.

Schon seit vielen Jahren gab es im Modellbau Diskussionen über eine Zusammenlegung der beiden Berufe „Modellbauer“ (Handwerk) und „Modellbaumechaniker“ (Industrie). Veränderte politische Rahmenbedingungen, technologische und berufsbildungspolitische Entwicklungen waren die Voraussetzung dafür, dass diese Zusammenlegung jetzt wirklich gelungen ist.

Die alten Verordnungen für die Ausbildung zum/zur Modellbaumechaniker/in (Industrie) aus dem Jahr 1997 und für die Modellbauer/innen (Handwerk) aus dem Jahr 1989 wurden am 1. August 2009 von der neuen, gemeinsamen Ausbildungsverordnung abgelöst. Sie beruht auf der Rechtsgrundlage sowohl des Berufsbildungsgesetzes als auch der Handwerksordnung. Die neue Berufsbezeichnung lautet „Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin“.

Die Ausbildungsdauer beträgt, wie bisher, dreieinhalb Jahre.

Die Ausbildungsstruktur mit Fachrichtungen wurde beibehalten. Die neue Ausbildungsverordnung sieht die Wahl zwischen drei Fachrichtungen vor, zwischen denen gewählt werden kann:

Die neue Ausbildungskonzeption berücksichtigt die Veränderungen in Industrie und Handwerk im Hinblick auf vermehrte Planungstätigkeiten, Technologie und Arbeitsorganisation. Sie ermöglicht eine ganzheitliche Ausbildung, die zusätzlich zu den fachspezifischen Qualifikationen (z. B. Anwenden von computergestützten Fertigungsverfahren) auch Lerninhalte aus dem Umweltschutz, Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Anwenden von Informations- und Kommunikationstechniken, Kundenorientierung und Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen berücksichtigt.

Neu eingeführt wurde eine „gestreckte“ Abschluss-/Gesellenprüfung. Teil 1 der Prüfung wird mit 25 % und Teil 2 der Prüfung mit 75 % des Gesamtergebnisses gewichtet. Das bedeutet für die Prüfungsteilnehmer/innen und die Ausbildungsbetriebe, dass Teil 1, anders als die bisherige Zwischenprüfung, benotet wird und dieses Ergebnis in das Ergebnis der Endnote einfließt. Teil 1 der Prüfung kann nicht wiederholt werden.

Die neuen Prüfungsanforderungen mit Dokumentation und – neu! – Fachgespräch sowie der Wahlmöglichkeit zwischen „betrieblichem Auftrag“ und „Prüfungsprodukt“ berücksichtigen den tatsächlichen betrieblichen Arbeitsablauf.

Großer Wert wurde bei diesem Verfahren auch auf den Part der Berufsschule im dualen System gelegt. Es wurde sichergestellt, dass für alle Fachrichtungen die entsprechenden Lernfelder entwickelt wurden, sodass Schule und Betrieb eng verzahnt miteinander erfolgreich ausbilden können.

Diese modernisierte Ausbildungsverordnung bietet eine gute Grundlage für den Erwerb der Qualifikationen, die selbstständige Facharbeiter und Facharbeiterinnen zur Gestaltung ihrer beruflichen Zukunft, zum lebensbegleitenden Lernen und zur Karriereplanung brauchen.

Experten der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite aus Industrie und Handwerk sowie Lehrer berufsbildender Schulen waren an diesem Neuordnungsverfahren beteiligt.

Fachrichtung
Gießerei

Fachrichtung
Karosserie und Produktion

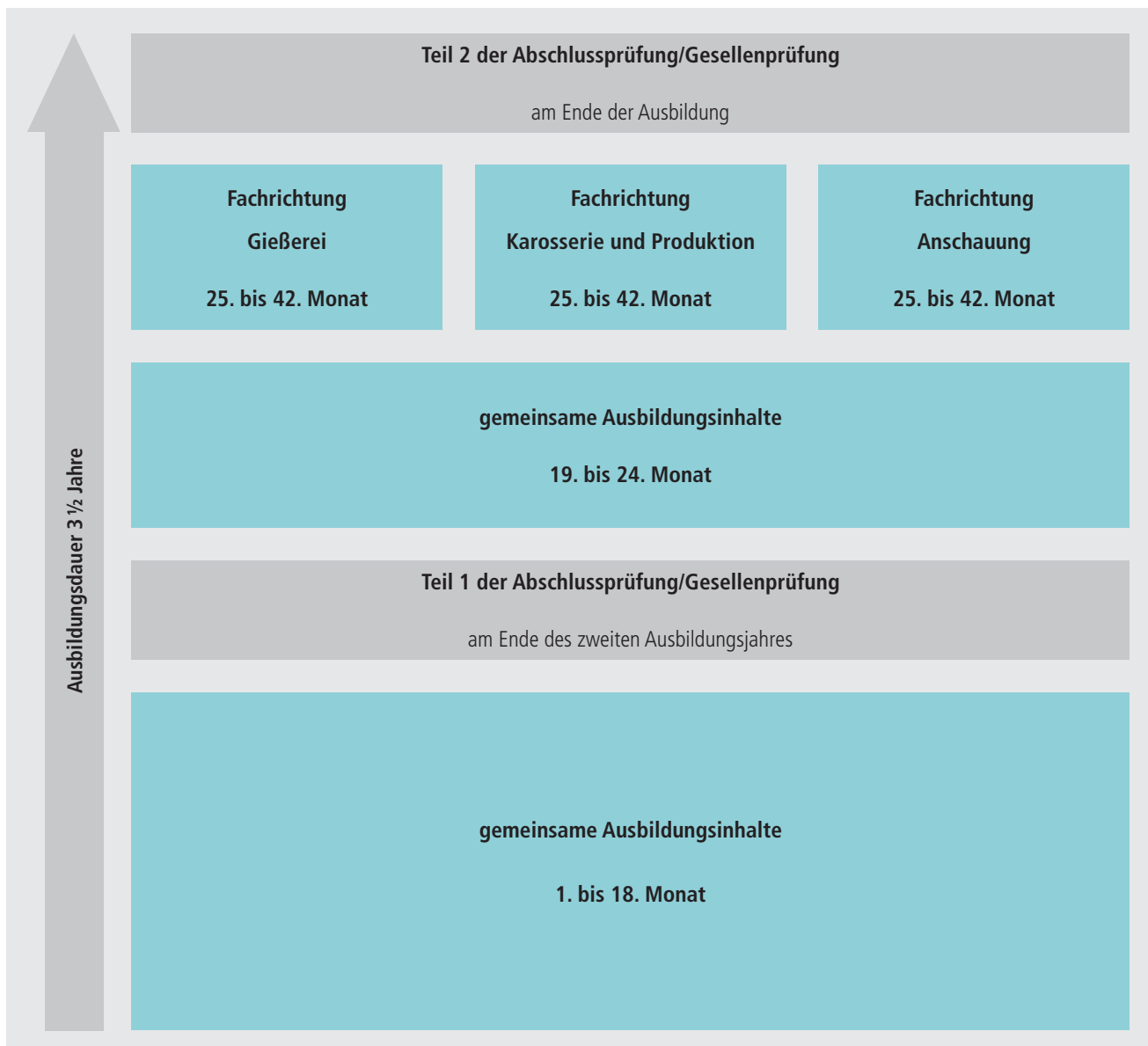
Fachrichtung
Anschauung

2. Inhaltliche und strukturelle Ausgestaltung im Überblick

Die Differenzierung der Ausbildung nach Fachrichtungen hat den Charakter einer Spezialisierung, ohne die für alle Richtungen geltenden Grundlagen auszublenden. Die Entscheidung für eine der drei Fachrichtungen treffen die Vertragspartner (Ausbildender und Auszubildender) vor Beginn der Ausbildung. Die gewählte Fachrichtung wird in den Ausbildungsvertrag eingetragen.

In begründeten Ausnahmefällen ist ein Wechsel der Fachrichtung bis zum Ablegen des Teils 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung möglich, also bevor die Ver-

mittlung fachrichtungsspezifischer Qualifikationen nach dem Ausbildungsrahmenplan begonnen hat. Ein Wechsel muss im Einvernehmen zwischen Auszubildendem und Ausbildendem unter Einbeziehung der zuständigen Stelle (zuständige Kammer) erfolgen. Ein Wechsel kann beispielsweise erforderlich werden, wenn sich in einem Modellbaubetrieb der Arbeitsschwerpunkt so entwickelt, dass eine Vermittlung der Qualifikationen in der ursprünglich gewählten Fachrichtung nicht mehr vollständig möglich ist.



Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung erstreckt sich auf die Qualifikationen, die im Zeitraum vom 1. bis 18. Monat der Ausbildung vermittelt werden müssen; er ist für alle Prüflinge identisch.

Im Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung haben die jeweiligen Fachrichtungen eigene Anforderungen.

Wenn die Ausbildung erfolgreich abgeschlossen wurde, erhalten die ausgebildeten Technischen Modellbauer/ Technischen Modellbauerinnen drei Zeugnisse:

- Prüfungszeugnis/Gesellenbrief/Facharbeiterbrief
- Abschlusszeugnis der Berufsschule
- Ausbildungszeugnis des Betriebes

In allen drei Zeugnissen wird die **Berufsbezeichnung mit der gewählten Fachrichtung** eingetragen. Weitere Hinweise zu den Zeugnissen im Glossar auf Seite 173.

3. Darstellung der Tätigkeitsbereiche in den Fachrichtungen

Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen arbeiten sowohl in Handwerks- als auch in Industriebetrieben. Sie sind insbesondere tätig in der Planung und Herstellung von Modelleinrichtungen, Formen, Werkzeugen, Lehren und Vorrichtungen zur Entwicklung und Serienfertigung von Formteilen aus Metall und Kunststoff sowie für die Veranschaulichung von Gebäuden. Zur Entstehung dieser Produkte tragen sie mit der Erzeugung von z. B. Designmodellen, Daten, Mustern und Prototypen bei. Aufgrund der Aufgabenvielfalt werden Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen in folgenden Fachrichtungen eingesetzt:

- Gießerei
- Karosserie und Produktion
- Anschauung

Fachrichtung Gießerei

In Gießereien werden Werkstücke aus Metall (z. B. Gusseisen, Stahl, Aluminium) vervielfältigt. Dazu wird Metallschmelze in

Formen gegossen. Diese Formen sind entweder „verlorene“ Formen aus Formsand oder Dauerformen aus Metall. Für beide Verfahren muss die Gestalt des Gusssteiles so abgebildet werden, dass die Schmelze die gewünschte Form annimmt. Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen der Fachrichtung Gießerei verwirklichen nicht nur die Gestalt, sondern auch, dass diese gewünschte Gestalt des Gussteiles sowohl nach technologischen als auch nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten produziert werden kann. Dazu planen, konstruieren und fertigen sie Gießereimodelleinrichtungen und Dauerformen unter Berücksichtigung der fertigungstechnischen Bedingungen. Dazu gehören auch z. B. Vorrichtungen und Lehren, welche während des Fertigungsprozesses benötigt werden.

Fachrichtung Karosserie und Produktion

Bei der Entwicklung und Fertigung von Blech- und Kunststoffteilen (insbesondere in der Automobilindustrie) werden praktisch zu jedem Entwicklungs- und Fertigungsschritt sowohl rechnerische Modelle als auch reale Modelle und Formen benötigt. Dazu übernehmen Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen Vorgaben und Daten über gewünschte Gestalt und Funktion. Diese

Vorgaben und Daten verarbeiten sie entsprechend den vorgesehenen Bearbeitungs- und Herstellstrategien weiter, um z. B. Karosseriemodelle, insbesondere Design-, Cubing-, Datenkontroll- und Referenzmodelle, planen, konstruieren und fertigen zu können. Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen planen, konstruieren und fertigen Produktionsmodelle, insbesondere Funktions-, Vakuumtiefzieh-, Laminier- und Kontrollmodelle, sowie Formen, welche sowohl für Zwischenschritte in der Entwicklung und Fertigung von Bauteilen als auch für die Herstellung des Endproduktes selbst benötigt werden.

Fachrichtung Anschauung

Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen der Fachrichtung Anschauung stellen Modelle und Daten zur Veranschaulichung von Situationen und Funktionen in den Bereichen wie z. B. Architektur, Landschafts- und Städtebau, Design, Maschinen- und Anlagenbau her. Im Architekturmodellbau tragen sie mit ihren Modellen dazu bei, Entscheidungen über die zu realisierende Gestalt von Gebäuden zu finden.

Im Designmodellbau zeigen Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen mit einzeln hergestellten Mustern das Aussehen eines Industrieproduktes bereits vor dessen Herstellung und tragen so zum Erfolg des zukünftigen Produktes bei. Im Anlagen- und Maschinenbaumodellbau ist es ihre Aufgabe, sowohl den prinzipiellen Aufbau der Anlage als auch deren Funktionen bereits vor der Herstellung einer bestimmten Maschine oder Anlage zu demonstrieren.



Betriebliche Umsetzung der Ausbildung

1. Der Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Ausbildungsinhalte auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind. Die Ausbildungsinhalte sind in Form von zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten beschrieben.

Die Beschreibung der zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. Die Lernziele weisen somit einen deutlich erkennbaren Bezug zu den im Betrieb vorkommenden beruflichen Handlungen auf. Auf diese Weise erhalten die Ausbilder und Ausbilderinnen eine Übersicht darüber, was sie vermitteln und wozu die Auszubildenden befähigt werden sollen. Die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten beschreiben die Gesellen-/Facharbeiterqualifikation von Technischen Modellbauern und Technischen Modellbauerinnen. Die Wege und Methoden, die dazu führen, bleiben den Ausbildern und Ausbilderinnen überlassen.

Die Reihenfolge der zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten innerhalb einer Berufsbildposition richtet sich in der Regel nach dem betrieblichen Arbeitsablauf. Das erleichtert Ausbildern und Ausbilderinnen sowie den Auszubildenden den Überblick über die zu erwerbenden Qualifikationen.

Die Ausbildungsinhalte im Ausbildungsrahmenplan beschreiben Mindestanforderungen. Die Vermittlung ist von allen Ausbildungsbetrieben sicherzustellen. Die Ausbildungsbetriebe können hinsichtlich Vermittlungstiefe und Vermittlungsbreite des Ausbildungsinhaltes über die Mindestanforderungen hinaus ausbilden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebsspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern. Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte, deren Einbeziehung sich als notwendig herausstellen kann, ist auch möglich, wenn sich aufgrund der technischen oder arbeitsorganisatorischen Entwicklung weitere Anforderungen an Technische Modellbauer und Technische Modellbauerinnen ergeben, die in diesem Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind.

Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Qualifikationen vermitteln, kann dies z. B. im Wege der Ver-

bundausbildung ausgeglichen werden, beispielsweise im Rahmen von Kooperationen zwischen Betrieben.

Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsverordnung eine sogenannte Flexibilitätsklausel aufgenommen, um deutlich zu machen, dass zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und insoweit auch von dem im Ausbildungsrahmenplan vorgegebenen sachlichen und zeitlichen Zusammenhang abgewichen werden kann: *„Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern“* (§ 4 Abs. 1).

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich, dass Ausbilder und Ausbilderinnen sowie Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zusammentreffen und sich beraten.

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans werden die **betrieblichen Ausbildungspläne** erarbeitet, welche die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebsspezifisch regeln.

Methodisches Vorgehen zum Erreichen des Ausbildungsziels

Im Ausbildungsrahmenplan sind die Ausbildungsziele durch die Ausbildungsinhalte fachdidaktisch beschrieben und mit Absicht **nicht** die Wege (Ausbildungsmethoden) genannt, die zu diesen Zielen führen. Damit ist den Ausbildern und Ausbilderinnen die Wahl der Methoden freigestellt, mit denen sie ihre Ausbildungskonzepte für den gesamten Ausbildungsgang erstellen können. Das heißt, für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sind – bezogen auf die jeweilige Ausbildungssituation – die geeigneten Ausbildungsmethoden anzuwenden. Diese Offenheit in der Methodenfrage sollten der Ausbilder und die Ausbilderin als eine Chance verstehen, die es ihnen ermöglicht, bei unterschiedlichen Ausbildungssituationen methodisch flexibel vorzugehen. In § 5 Abs. 1 der Ausbildungsverordnung wird aber ein wichtiger

methodischer Akzent mit der Forderung gesetzt, die genannten Ausbildungsinhalte so zu vermitteln, *„dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt“*.

In der betrieblichen Ausbildungspraxis sollte das Ausbildungsziel „selbstständiges Handeln“ durchgehendes Prinzip der Ausbildung sein und systematisch vermittelt werden.

2. Die zeitlichen Richtwerte

Für die jeweiligen Inhalte werden **zeitliche Richtwerte** in Wochen als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Der zeitliche Richtwert spiegelt die Bedeutung wider, die diesem Inhaltsabschnitt im Vergleich zu den anderen Inhaltsabschnitten zukommt.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte beträgt 52 Wochen pro Ausbildungsjahr. Die im Ausbildungsrahmenplan angegebenen zeitlichen Richtwerte sind Bruttozeiten und müssen in tatsächliche, betrieblich zur Verfügung stehende Ausbildungszeiten (Nettozeiten) umgerechnet werden. Dazu sind die Zeiten für Berufsschulunterricht und Urlaub abzuziehen.

Dies wird mit der folgenden Modellrechnung veranschaulicht. Dabei wird von einem Schätzwert von insgesamt 12 Wochen Berufsschulunterricht jährlich ausgegangen (die Durchführung des Berufsschulunterrichts liegt in der Verantwortung der einzelnen Bundesländer).

Die rein betriebliche Ausbildungszeit beträgt nach dieser Modellrechnung im Jahr rund 163 Tage. Das ergibt – bezogen auf 52 Wochen pro Jahr – etwa drei Tage pro Woche. Für jede der im Ausbildungsrahmenplan angegebenen Woche stehen also rund drei Tage betriebliche Ausbildungszeit zur Verfügung. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit, sodass dies ggf. bei den Zeiten, die Auszubildende tatsächlich im Betrieb sind, zusätzlich abzuziehen ist.

Bruttozeit (52 Wochen = 1 Jahr)	365 Tage
abzüglich 52 Samstage und 52 Sonntage	–104 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	–60 Tage
abzüglich 6 Wochen Urlaub ¹	–30 Tage
abzüglich anteilige Feiertage, die auf betriebliche Ausbildungstage entfallen ²	– rund 8 Tage
Nettozeit	= 163 Tage

1 Vgl. hierzu im Einzelnen die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen.

2 Vgl. hierzu die entsprechenden Regelungen in den einzelnen Bundesländern.

1. bis 18. Monat der Ausbildung

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitlicher Richtwert in Wochen im 1.–18. Monat	Erläuterungen und Hinweise auf Seite
	Abschnitt A Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten		
1.	Erstellen von Fertigungsunterlagen	4	20
2.	Be- und Verarbeiten von Werk- und Hilfsstoffen	8	21
3.	Festlegen von Fertigungsverfahren	4	22
4.	Einrichten, Bedienen und Instandhalten von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und technischen Einrichtungen	10	23
5.	Anwenden von computergestützten Fertigungsverfahren	2	25
6.	Herstellen von Modellen, Formen oder Modelleinrichtungen	26	26
7.	Herstellen von Mustern, Prototypen oder Fertigungseinrichtungen	6	27
8.	Ändern und Instandsetzen von Modellen, Modelleinrichtungen oder Fertigungseinrichtungen	3	27
9.	Anwenden von Antriebs- und Steuerungstechnik		
10.	Anwenden von Prüfverfahren	4	28
	Abschnitt E Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten		
1.	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	47
2.	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes		
3.	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit		
4.	Umweltschutz		
5.	Anwenden von Informations- und Kommunikationssystemen, Kundenorientierung	4	53
6.	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team	4	55
7.	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	3	56
	Wochen insgesamt:	78	

19. bis 24. Monat der Ausbildung

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitlicher Richtwert in Wochen im 19.–24. Monat	Erläuterungen und Hinweise auf Seite
	Abschnitt A Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten		
1.	Erstellen von Fertigungsunterlagen		
2.	Be- und Verarbeiten von Werk- und Hilfsstoffen		
3.	Festlegen von Fertigungsverfahren		
4.	Einrichten, Bedienen und Instandhalten von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und technischen Einrichtungen		
5.	Anwenden von computergestützten Fertigungsverfahren	8	25
6.	Herstellen von Modellen, Formen oder Modelleinrichtungen		
7.	Herstellen von Mustern, Prototypen oder Fertigungseinrichtungen		
8.	Ändern und Instandsetzen von Modellen, Modelleinrichtungen oder Fertigungseinrichtungen	3	27
9.	Anwenden von Antriebs- und Steuerungstechnik	6	28
10.	Anwenden von Prüfverfahren		
	Abschnitt E Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten		
1.	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	47
2.	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes		
3.	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit		
4.	Umweltschutz		
5.	Anwenden von Informations- und Kommunikationssystemen, Kundenorientierung	3	53
6.	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team	3	55
7.	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	3	56
	Wochen insgesamt:	26	

25. bis 42. Monat der Ausbildung – Fachrichtungen

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitlicher Richtwert in Wochen im 25.–42. Monat	Erläuterungen und Hinweise auf Seite
	Abschnitt B Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Gießerei		
1.	Planen und Konstruieren von Produkten des Gießereimodellbaus	26	30
2.	Planen der Fertigung	12	32
3.	Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen oder Dauerformen	26	33
4.	Prüfen von Modelleinrichtungen oder Dauerformen	14	35
	Wochen insgesamt:	78	
	Abschnitt C Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Karosserie und Produktion		
1.	Planen und Konstruieren von Produkten des Karosserie- oder Produktionsmodellbaus	22	36
2.	Planen der Fertigung	18	37
3.	Anfertigen von Karosserie- oder Produktionsmodellen mit unterschiedlichen Be- und Verarbeitungsverfahren	24	39
4.	Prüfen von Karosserie- oder Produktionsmodellen	14	40
	Wochen insgesamt:	78	
	Abschnitt D Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Anschauung		
1.	Planen und Gestalten von Anschauungsmodellen	10	41
2.	Planen der Fertigung	18	42
3.	Herstellen von Anschauungsmodellen	26	43
4.	Gestalten und Behandeln von Oberflächen	16	44
5.	Prüfen von Anschauungsmodellen	6	45
6.	Vorbereiten von Anschauungsmodellen für den Versand	2	46
	Wochen insgesamt:	78	

3. Erläuterungen und Hinweise zum Ausbildungsrahmenplan

Ausbildungsrahmenplan Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
1. Erstellen von Fertigungsunterlagen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)			
4		a) technische Informationen auswerten	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometrische und fertigungstechnische Informationen auswerten aus z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Skizzen ■ technischen Zeichnungen ■ CAD-Daten ■ Beschreibungen ■ Besprechungen
		b) Entwürfe für Modelle oder Formen erstellen, Kundenanforderungen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausführung von Modellen oder Formen entwerfen unter Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Qualität ■ Funktion ■ Verwendungszweck ■ Gestaltung ■ Wirtschaftlichkeit ■ Herstellbarkeit
		c) Fertigungsunterlagen unter Berücksichtigung von Regelwerken, auch computergestützt, erstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Festlegen der geplanten Fertigung durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibungen ■ Skizzen ■ technische Zeichnungen ■ CAD-Daten ■ CNC-Programme ■ Ablaufpläne ■ Regelwerke, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Normen ■ betriebliche Vorgaben ■ Kundenvorgaben

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
2. Be- und Verarbeiten von Werk- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)			
8		a) Arten und Eigenschaften von Werkstoffen, insbesondere Kunststoffe, Metalle und Holzwerkstoffe, unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kunststoffe <ul style="list-style-type: none"> ■ Duomere ■ Thermoplaste ■ Elastomere ■ Metalle <ul style="list-style-type: none"> ■ Leichtmetalle ■ Schwermetalle ■ Eisenwerkstoffe ■ Holz <ul style="list-style-type: none"> ■ Schnittholz ■ Holzwerkstoffe
		b) Werkstoffe für den Verwendungszweck unter Berücksichtigung von Normen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstoffe auswählen nach z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Festigkeiten ■ Oberflächenbeschaffenheit ■ Werkstoffnormen ■ Dichte
		c) Werkstoffe be- und verarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ zerspanende Bearbeitung von Werkstoffen <ul style="list-style-type: none"> ■ Schneidengeometrien ■ Schneidenwerkstoffe ■ Vorschub ■ Schnittgeschwindigkeit ■ Kühlmittel ■ Verarbeiten von Kunstharzen <ul style="list-style-type: none"> ■ Gießbauweisen ■ Schichtbauweisen ■ Beachten von Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzvorschriften

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		d) Hilfsstoffe auswählen und verarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hilfsstoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Leime ■ Kleber ■ Lacke ■ Farben ■ Trennmittel ■ Spachtelmassen ■ Schmiermittel ■ Schleifmittel ■ Beachten von Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzvorschriften
		e) Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe lagern und entsorgen, Vorschriften beachten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zu <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsschutz ■ Gesundheitsschutz ■ Umweltschutz ■ Brandschutz ■ Betriebsanweisungen
3. Festlegen von Fertigungsverfahren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)			
4		a) Fertigungsverfahren, insbesondere Urformen, Umformen, Zerspanen und Fügen, unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Urformen <ul style="list-style-type: none"> ■ Gießen von Metallen ■ Gießen von Kunstharzen ■ Spritzgießen von Thermoplasten ■ Umformen <ul style="list-style-type: none"> ■ Umformen von Metallen (Tiefziehen) ■ Umformen von Thermoplasten (Vakuumthermoformen) ■ Zerspanen <ul style="list-style-type: none"> ■ mit geometrisch bestimmter Schneide ■ ohne geometrisch bestimmte Schneide ■ Fügen <ul style="list-style-type: none"> ■ kraftschlüssiges Fügen ■ stoffschlüssiges Fügen ■ formschlüssiges Fügen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		<p>b) Fertigungsverfahren, insbesondere im Hinblick auf die betriebliche Herstellung und den weiteren Verwendungszweck des Produktes, auswählen</p> <p>c) Fertigungsverfahren in Abhängigkeit von Werkstoff und Werkstückgeometrie festlegen, dabei ergonomische, ökologische, wirtschaftliche und sicherheitstechnische Aspekte berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auswahl des Fertigungsverfahrens nach z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Verfügbarkeit von betrieblichen Einrichtungen ■ Verfügbarkeit von Werkstoffen ■ Eignung von Werkstoffen ■ Herstellbarkeit ■ Wirtschaftlichkeit ■ Qualität ■ Kundenanforderungen ■ manuelle Bearbeitung ■ maschinelle Bearbeitung ■ Werkstückgeometrie <ul style="list-style-type: none"> ■ aus dem Vollen arbeiten ■ aus mehreren Teilen zusammensetzen
<p>4. Einrichten, Bedienen und Instandhalten von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und technischen Einrichtungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4)</p>			
10		<p>a) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und technische Einrichtungen unterscheiden und nach Verwendungszweck auswählen</p> <p>b) Werkzeuge, Geräte und technische Einrichtungen handhaben und warten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Handwerkzeuge, z. B. Feilen, Raspeln, Stecheisen ■ Mess- und Anreißwerkzeuge, z. B. Maßstäbe, Messschieber, Höhenreißer ■ Geräte, z. B. Koordinatenmessgeräte ■ handgeführte Maschinen, z. B. Bohrmaschinen ■ konventionelle Maschinen, z. B. Bandsägen, Kreissägen, Schleifmaschinen, Oberfräsmaschinen ■ CNC-Maschinen, z. B. Fräsmaschinen ■ technische Einrichtungen, z. B. Absauganlagen <ul style="list-style-type: none"> ■ Handwerkzeuge <ul style="list-style-type: none"> ■ werkstoffgerechte Handhabung ■ ergonomische Handhabung ■ Reinigen ■ Schärfen ■ Maschinenwerkzeuge <ul style="list-style-type: none"> ■ Reinigen ■ zum Schärfen vorbereiten ■ Schärfen ■ technische Einrichtungen <ul style="list-style-type: none"> ■ Reinigen ■ Warten ■ Funktionsprüfung ■ Bedienungsanleitungen ■ berufsgenossenschaftliche Vorschriften

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		c) Prozessparameter festlegen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Art des Maschinenwerkzeuges, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Fräser ■ Fräsköpfe ■ Bohrer ■ Drehzahl ■ Schnittgeschwindigkeit ■ Vorschub ■ Spandicke ■ Schneidengeometrie ■ Zerspanungsstrategie
		d) Maschinen warten, einrichten und unter Verwendung von Schutzeinrichtungen bedienen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wartungspläne ■ Maschinenwerkzeuge bereitstellen und rüsten ■ Werkstücke auf- oder einspannen unter Berücksichtigung von <ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstoff ■ Geometrie ■ Prozessparametern ■ Schutz- und Bearbeitungsvorrichtungen bereitstellen, einrichten und aufbewahren ■ Betriebsanweisungen ■ Bedienungsanleitungen ■ berufsgenossenschaftliche Vorschriften
		e) Störungen und Schäden feststellen, Maßnahmen zu deren Behebung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Außerbetriebsetzen ■ Meldepflichtige Störungen ■ Fehleranalyse ■ Zuständigkeiten für Maßnahmen der Störungsbeseitigung ■ Instandsetzungsmaßnahmen und Reparaturen nach Anleitung ■ Wiederinbetriebnahme

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
5. Anwenden von computergestützten Fertigungsverfahren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)			
2		a) computergestützte Verfahren unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ■ CNC-Programmierung nach DIN EN ISO ■ CNC-Programmierung werkstatorientiert ■ CAD/CAM-Verfahren
	8	b) Parameter festlegen, Steuerungsprogramme erstellen, eingeben, testen, ändern und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parameter festlegen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitungsstrategie <ul style="list-style-type: none"> – Schruppen, Schlichten – Gegenlauf-, Gleichlaufräsen – An- und Abfahrwege ■ Werkzeugart ■ Vorschub ■ Schnittgeschwindigkeit ■ Werkzeugradiuskorrektur ■ Steuerungsprogramme, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Programme erstellen und eingeben <ul style="list-style-type: none"> – nach DIN EN ISO – werkstatorientiert – nach CAD-Daten ■ Programm testen <ul style="list-style-type: none"> – Programm simulieren – Bahnablauf überprüfen – Kollisionen ausschließen ■ Optimierung ■ Programm abarbeiten
		c) Maschinen unter Berücksichtigung von Werkzeug- und Werkstückgeometrie einrichten	<ul style="list-style-type: none"> z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmnullpunkt ■ Werkzeugnullpunkt, Werkzeugradius ■ Werkstücknullpunkt ■ Maschinennullpunkt ■ Sicherheitsabstand ■ Werkzeugwechsellage
		d) Programmabläufe überwachen und optimieren	<ul style="list-style-type: none"> z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Werkzeugwege am Werkstück ■ Werkzeugwege ohne Zerspanungsleistung ■ Optimierung dokumentieren

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
6. Herstellen von Modellen, Formen oder Modelleinrichtungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 6)			
26		a) Arten und Funktionen von Erzeugnissen des technischen Modellbaus unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gießereimodellbau, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Dauermodelle – verlorene Modelle ■ Handmodelle ■ Maschinenmodelle ■ Modelleinrichtungen für Serienfertigung ■ Kernkästen/Kernseelen ■ Dauerformen ■ Karosserie- und Produktionsmodellbau, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Formfindungsmodelle ■ Designmodelle ■ Cubingmodelle ■ Formen ■ Lehren ■ Anschauungsmodellbau, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Architekturmodelle ■ Funktionsmodelle ■ Anschauungsmodelle ■ Designmodelle ■ Schnittmodelle
		b) Modelle, Formen oder Modelleinrichtungen durch manuelles und maschinelles Zerspanen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufteilung in einzelne Elemente ■ Rohklötze ■ Bezugskanten und Mittenrisse ■ Zerspanen mit <ul style="list-style-type: none"> ■ Feile, Raspel, Stecheisen ■ Bandsäge, Schleifmaschinen ■ Fräsmaschinen ■ Maßhaltigkeit
		c) Modelle, Formen oder Modelleinrichtungen durch Urformen, insbesondere durch Kunstharzverarbeitung, herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Negative und Formen vorbereiten ■ Verarbeiten von Kunstharzen <ul style="list-style-type: none"> ■ Vollguss ■ Schichtguss ■ Laminieren
		d) Modelle, Formen oder Modelleinrichtungen durch Fügen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modellteile fügen durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Schrauben, Stiften ■ Leimen, Kleben

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
7. Herstellen von Mustern, Prototypen oder Fertigungseinrichtungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 7)			
6		a) Arten und Funktionen von Mustern, Prototypen und Fertigungseinrichtungen unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geometriemuster ■ Funktionsmuster ■ Prototypen ■ Vorserienprototypen ■ Ausfallmuster ■ Fertigungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> ■ zur Herstellung ■ zur Montage ■ zum Prüfen
		b) Muster, Prototypen oder Fertigungseinrichtungen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ manuelle Herstellung ■ maschinelle Herstellung ■ reproduzierende Herstellung ■ generative Herstellung
8. Ändern und Instandsetzen von Modellen, Modelleinrichtungen oder Fertigungseinrichtungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 8)			
3		a) Änderungsanforderungen erfassen, Umsetzungsmöglichkeiten entwickeln und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sollzustand erkennen ■ Istzustand ermitteln ■ Machbarkeit prüfen ■ Wirtschaftlichkeit berücksichtigen ■ Umsetzungsmöglichkeiten aufzeigen
		b) Änderungen durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Änderungsmaßnahmen, z. B. Konstruktionsänderungen und Datensatz erstellen
	3	c) Fehlfunktionen und Schäden feststellen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Istzustand ■ Sollzustand
		d) Instandsetzungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instandsetzen durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ neu beschichten ■ fehlerhafte Teile austauschen ■ bewegliche Elemente schmieren ■ Lager austauschen ■ Ersatzteile einbauen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
9. Anwenden von Antriebs- und Steuerungstechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 9)			
	6	a) Antriebs- und Steuerungstechniken unterscheiden, insbesondere Elektronik, Pneumatik und Hydraulik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsweise und Aufbau von <ul style="list-style-type: none"> ■ pneumatischen Steuerungen ■ hydraulischen Steuerungen ■ elektrischen Steuerungen ■ Antriebseinheiten
		b) Antriebs- und Steuerungselemente montieren und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Funktionen der Elemente ■ Baugruppen ■ Montageplan <ul style="list-style-type: none"> ■ Reihenfolge des Zusammenbaus ■ Vorrichtungen, Werkzeuge und Hilfsmittel ■ Prüfmittel ■ Montageschritte einhalten ■ Funktionsprüfung durchführen
10. Anwenden von Prüfverfahren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 10)			
4		a) Toleranzen aus Vorgaben ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toleranzangaben aus z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Zeichnungsangaben ■ Normen
		b) Prüfverfahren, insbesondere Messen und Lehren, unterscheiden und auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Messen von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Längen ■ Koordinaten ■ Kräften ■ Lehren, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Toleranzen ■ Form und Lage

Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		c) Messmittel und Lehren auswählen und einsetzen, Prüffehler erkennen und korrigieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Messmittel, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Maßstab ■ Messschieber ■ Bügelmessschraube ■ Koordinatenmessgerät ■ Lehren, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Grenzrachenlehre ■ Grenzlehrdorn ■ Formlehre ■ individuelle Lehren ■ Prüffähigkeitsprüfung <ul style="list-style-type: none"> ■ Testen der Prüfmethode auf Eignung und Genauigkeit ■ Wiederholbarkeit der Messergebnisse ■ Prüffehler, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ fehlerhafte Methode ■ fehlerhaftes Messmittel
		d) Prüfergebnisse ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> ■ Istwerte ■ Istzustände ■ Prüfergebnisse dokumentieren
		e) Abweichungen vom Sollzustand unter Berücksichtigung von Toleranzen feststellen und Maßnahmen zur Erreichung des Sollzustandes ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toleranzvorgaben ■ Soll-Ist-Vergleich ■ Optimierung

Abschnitt B: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Gießerei

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
1. Planen und Konstruieren von Produkten des Gießereimodellbaus (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)		
26	a) Bedingungen für den Einsatz des Produktes beim Kunden erfassen, insbesondere formtechnische, gießtechnische, putztechnische und bearbeitungstechnische Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Für die Herstellung der Modelleinrichtung relevante Fertigungsbedingungen des Gussteiles erfassen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Formverfahren ■ Gießverfahren ■ Putz- und Bearbeitungsvorgänge
	b) formtechnische Bedingungen, insbesondere Formverfahren, Konturänderungen, Teilungen und Formschrägen, berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Formverfahren, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ verlorene Formen ■ Handformen ■ Maschinenformen ■ automatische Formanlagen ■ Dauerformen, z. B. Kokillen ■ Konturänderungen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ zur besseren Formbarkeit ■ zur Kerneinsparung ■ zur gelenkten Erstarrung ■ Teilungen und Formschrägen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Formlage ■ Gießlage ■ Modellteilung ■ Kernkastenteilung ■ Berücksichtigung der Gussteilfunktion
	c) gießtechnische Bedingungen, insbesondere Gießverfahren, Gieß- und Speisesysteme sowie Schwindung, berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gießverfahren <ul style="list-style-type: none"> ■ Handguss ■ Maschinenguss ■ Gieß- und Speisesysteme, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Anordnung und Querschnitte von Einguss, Lauf, Anschnitt ■ Lage und Größe von Speisern ■ Schwindung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Normschwindung ■ Erfahrungsschwindung ■ behinderte Schwindung

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	d) putztechnische Bedingungen, insbesondere Entgraten sowie Entfernen von Gieß- und Speisesystemen, berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Putzen von Gussteilen durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Sägen ■ Stanzen ■ Abbrechen ■ Schleifen ■ thermisches Trennen ■ Ausführung von Graten, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Putzleiste ■ stehender Grat
	e) bearbeitungstechnische Bedingungen, insbesondere Bearbeitungszugaben, berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitungszugaben bestimmen nach z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Rohteiltoleranz ■ Bearbeitungsverfahren ■ Formverfahren ■ Gießverfahren ■ Bearbeiten ermöglichen durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufspannvorrichtungen ■ Ausrichtvorrichtungen
	f) modellspezifische Informationen, insbesondere Skizzen und Zeichnungen, nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informationen zu z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Formlage ■ Modellplattenaufteilung ■ Kernkastenausführung ■ Montage- und Prüflehren
	g) Koordinatensysteme anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nullpunkte abstimmen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Fertigteil ■ Rohteil ■ Teile der Modelleinrichtung ■ Montage- und Prüflehren
	h) technische Informationen übernehmen und erzeugen, insbesondere CAD-Daten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informationen über z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Fertigteil ■ Rohteil
	i) Daten weiterverarbeiten, insbesondere unter Berücksichtigung von form-, gieß-, putz- und bearbeitungstechnischen Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maß- und Formveränderung festlegen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Teilungsebenen ■ Aufstampfhilfen ■ Loseile ■ Formschrägen ■ Anschnittflächen ■ Speiseransatzflächen ■ Schwindmaße ■ Putzflächen ■ Bearbeitungszugaben

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes		Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten		
	j) Gießereimodelleinrichtungen, insbesondere Natur- und Kernmodelle mit Kernkästen sowie geteilte und verlorene Modelle oder Dauerformen, konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufbau von Dauermodelleinrichtungen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ einteilige Naturmodelle ■ mehrteilige Naturmodelle ■ Kernmodelle mit einem Kern ■ Kernmodelle mit mehreren Kernen ■ einteilige Kernkästen ■ mehrteilige Kernkästen ■ Aufbau von verlorenen Modellen <ul style="list-style-type: none"> ■ Modelle für das Vollformgießverfahren ■ Modelle für das Wachsaußschmelzverfahren ■ Aufbau von Dauerformen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Massivkokillen ■ Kokillen in Einsatzbauweise ■ Kippkokillen 	
	k) Lehren und Vorrichtungen konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufbau von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Kerneinlegelehren ■ Kernklebelehren ■ Kerntransportvorrichtungen ■ Bearbeitungsaufnahmen 	
2. Planen der Fertigung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2)			
12	a) Konstruktionsdaten, insbesondere CAD-Daten, für die Fertigung übernehmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Daten übernehmen der Einzelteile von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Modellen ■ Kernkästen ■ Dauerformen ■ Lehren und Vorrichtungen 	
	b) Bearbeitungsstrategien unter Berücksichtigung von Produktgeometrien, Werkstoffen, Maschinen und Werkzeugen festlegen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fertigungsschritte festlegen nach z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteilgeometrie ■ Bauteilgröße ■ Bauteilwerkstoff, z. B. Kunststoff, Holz, Metall ■ manueller Herstellung ■ maschineller Herstellung 	
	c) Fertigungsdaten, insbesondere CAM-Daten, erzeugen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteilgeometrie aufteilen in bearbeitbare Teile ■ Teile in Bearbeitungslage legen ■ Bearbeitungswerkzeug auswählen ■ Bearbeitungswege bestimmen ■ Schnittdatenparameter festlegen ■ CAM-Daten auslesen 	

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen und Hinweise
3. Herstellen von Gießereimodell- einrichtungen oder Dauerformen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)		
26	a) Werkstoffe und Zubehör unter Beachtung ihrer Eigenschaften und der Verwendung des Produktes auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kunstharze, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Verarbeitbarkeit ■ Abriebfestigkeit ■ Schwindung ■ Kunststoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Abriebfestigkeit ■ Beständigkeit gegen Gießereibedingungen ■ geschäumte Werkstoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Holz und Holzwerkstoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Faserrichtung ■ Metalle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Abriebfestigkeit ■ Hitzebeständigkeit ■ Temperaturwechselbeständigkeit
	b) Be- und Verarbeitungsverfahren auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ■ spanende Bearbeitung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ manuell ■ handgeführte Maschinen ■ handgesteuerte Maschinen ■ CNC-gesteuerte Maschinen ■ abtragende Bearbeitung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Senkerosion ■ Planetärerrosion ■ Kunstharzverarbeitung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Vollguss ■ Schichtguss ■ Laminat
	c) Rohlinge für Modelle und Kernkästen herstellen oder Rohlinge für Dauerformen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitungsaufmaß ■ maschinellen Arbeitsbereichen ■ Auf- oder Einspannbereichen ■ Zusammenbaumöglichkeiten

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	d) Modelle und Kernkästen oder Dauerformen durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen, geforderte Oberflächenqualität gewährleisten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelleinrichtungen manuell herstellen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Einzelteile bearbeiten ■ Einzelteile mit Abrundungen und Hohlkehlen versehen ■ Zusammenbau ■ mit Modellbeschichtung versehen ■ Modelleinrichtungen maschinell herstellen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Maschinenarbeitsbereich berücksichtigen ■ Bearbeitungsdaten übernehmen ■ Bearbeitungszeilenabstand der gewünschten Oberflächenqualität einstellen ■ Dauerformen herstellen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Maschinenarbeitsbereich berücksichtigen ■ Bearbeitungsdaten übernehmen ■ Bearbeitungszeilenabstand der gewünschten Oberflächenqualität einstellen ■ Vorstufen von Produktionsmodellen <ul style="list-style-type: none"> ■ Muttermodelle, Herstellung von Metallmodellen ■ Meistermodelle, Herstellung von Matrizen für Wachsmodele ■ Vormodelle, Herstellung von Kunstharzmodellen
	e) Gießereimodellinrichtungen komplettieren, insbesondere Modelle auf Modellplatten montieren, Kernkästen für die Serienfertigung von Gussteilen vorbereiten oder Dauerformen komplettieren und für die Serienfertigung von Gussteilen vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelle auf Platte montieren ■ Gieß- und Speisesystem anbringen ■ Modelle auf Formmethode abstimmen ■ Kernkästen auf Kernschießmaschine abstimmen ■ Einfüll-, Entlüftungs- und Begasungsöffnungen vorsehen ■ Kernentnahmeverrichtungen berücksichtigen ■ Dauerformen auf Gießmaschine abstimmen ■ Schließ- und Öffnungsmechanismen berücksichtigen ■ Gussteilentnahmeverrichtungen berücksichtigen
	f) Modelleinrichtungen kennzeichnen, Vorgaben berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Angaben anbringen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Modellnummer ■ Auftragsnummer ■ Chargenkennzeichnung ■ Gießereizeichen ■ Kundenlogo ■ Datenstand
	g) Lehren und Vorrichtungen, insbesondere Kernaufbau- und Kerneinlegelehren, anfertigen; Vorgaben berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Auflageflächen ■ Bezugspunkten ■ manueller Handhabung ■ Handhabung mit Hebezeug

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen und Hinweise
4. Prüfen von Modelleinrichtungen oder Dauerformen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)		
14	a) Oberflächen- und Funktionsprüfung unter gießereitechnischen Gesichtspunkten durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Oberflächenqualität ■ farbliche Kennzeichnung ■ Vollständigkeit ■ Formbarkeit ■ Formschräge ■ Abrundungen ■ Hohlkehlen ■ Vollständigkeit des Gieß- und Speisesystems
	b) Prüfung der Maßhaltigkeit unter Berücksichtigung der vorgegebenen Toleranzen durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausführung der Formschräge ■ Schwindmaß ■ Bearbeitungszugabe ■ Modellbautoleranzen ■ Rohgusstoleranzen ■ Kundentoleranzen ■ Abstimmung von Modell- und Kernkastenkermarken

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

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
1. Planen und Konstruieren von Produkten des Karosserie- oder Produktionsmodellbaus (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 1)		
22	a) Karosserie- und Produktionsmodelle nach Verwendungszweck unterscheiden	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Datenkontrollmodelle ■ Urmodelle ■ Cubingmodelle ■ Referenzmodelle ■ Designmodelle ■ Interieurmodelle ■ Exterieurmodelle ■ Ausstattungsmodelle ■ Vakuumtiefziehform ■ Laminierform ■ Schäumform (PUR-RIM) ■ Prüflöhren ■ Messaufnahmen ■ Presswerkzeuge ■ Prototypen ■ Funktionsmodelle
	b) modellspezifische Informationen, insbesondere Skizzen, Zeichnungen und Muster, nutzen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Modellfunktion ■ Außenkantenmodell ■ Innenkantenmodell
	c) Formlage für Bauteile festlegen, Koordinatensysteme definieren und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktionslage ■ Herstellungslage ■ Einbaulage ■ Nullpunktverschiebung ■ Achsendrehung
	d) Daten übernehmen und erzeugen	<ul style="list-style-type: none"> ■ kundenspezifische Anforderungen übernehmen ■ Bauteildaten erzeugen
	e) Daten weiterverarbeiten, insbesondere Flächen erweitern und schließen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flächen und Körper erzeugen <ul style="list-style-type: none"> ■ zur Herstellung des Modells ■ zur Herstellung des Bauteils ■ Umgebungsgeometrie des Bauteils beachten ■ Flächen und Körper reparieren

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen und Hinweise
	f) Karosseriemodelle, insbesondere Design-, Cubing-, Datenkontroll- und Referenzmodelle, konstruieren oder Produktionsmodelle, insbesondere Funktions-, Vakuumtiefzieh-, Laminier- und Kontrollmodelle sowie Formen, konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modellaufbau bestimmen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächen und Körper zur Herstellung des Modells ■ Zeichnungsableitung ■ Formaufbau bestimmen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächen und Körper zur Herstellung der Form ■ Körper splitten ■ Teilungsebene ■ Formschräge ■ Schieber, Losteile ■ physikalische Eigenschaften beachten, Druck, Temperatur, Schwund in der Form
	g) Lehren, Mess-, Prüf- und Hilfsvorrichtungen konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktion unter Beachtung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Wiederholbarkeit und Funktion ■ Form- und Lagetoleranzen ■ Positionstoleranzen ■ Passungen ■ Messpunkten ■ Auflagepunkten
2. Planen der Fertigung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 2)		
18	a) Konstruktionsdaten, insbesondere CAD-Daten, für die Fertigung übernehmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktionsdaten, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Zeichnungen ■ Skizzen ■ Vorgaben ■ Fertigungsunterlagen ■ Kundenanforderungen ■ Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Systemschnittstellen ■ direkte Schnittstellen ■ VDA-Schnittstellen ■ IGES-Schnittstellen ■ STEP-Schnittstellen ■ STL-Schnittstellen ■ Datenqualität beurteilen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	<p>b) Bearbeitungsstrategien unter Berücksichtigung von Produktgeometrien, Werkstoffen, Maschinen und Werkzeugen festlegen oder Herstellungsstrategien für generative Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung von Produktgeometrien, Werkstoffen und Maschinen festlegen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitungsstrategien festlegen nach z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteilgeometrie ■ Bauteilgröße ■ Bauteilwerkstoff, z. B. Kunststoff, Holz, Metall ■ manueller Herstellung ■ maschineller Herstellung ■ 2D- und 3D-Bearbeitung ■ Schnittdaten festlegen ■ Herstellungsstrategien verschiedener generativer Fertigungsverfahren, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Lasersintern ■ 3D-Drucken ■ Stereolithografie ■ Laminated Object Modelling ■ Vakuumgießen als Folgetechnologie
	<p>c) Fertigungsdaten, insbesondere CAM-Daten, unter Berücksichtigung der Anforderungen zur Herstellung von Freiformflächen erzeugen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteilgeometrie aufteilen in die zu bearbeitenden Bereiche ■ Teile in Bearbeitungslage legen ■ Bearbeitungswerkzeug auswählen ■ Bearbeitungswege bestimmen ■ Schnittdatenparameter festlegen ■ CAM-Daten auslesen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen und Hinweise
3. Anfertigen von Karosserie- oder Produktionsmodellen mit unterschiedlichen Be- und Verarbeitungsverfahren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 3)		
24	a) modellspezifische Werkstoffe unter Beachtung von Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten sowie Be- und Verarbeitungsverfahren auswählen b) Modellaufbauten unter Berücksichtigung unterschiedlicher Fügetechniken, insbesondere durch Kleben, Verstiften und Verschrauben, herstellen c) Karosseriemodelle durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren, insbesondere zur Erzeugung von Freiformflächen, herstellen und Flächenübergänge optimieren, insbesondere durch Straken, oder Produktionsmodelle, insbesondere Formen, durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Lehren, Mess-, Prüf- und Hilfsvorrichtungen anfertigen, Vorgaben berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kunstharz, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Verarbeitbarkeit ■ Abriebfestigkeit ■ Schwindung ■ Kunststoff, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Abriebfestigkeit ■ Längenausdehnung ■ geschäumte Werkstoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Maßhaltigkeit ■ Metall, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitbarkeit ■ Abriebfestigkeit ■ Formbeständigkeit <ul style="list-style-type: none"> ■ Kleben, z. B. Klebeflächen vorbereiten ■ Verstiften, z. B. Bohrungen reiben ■ Verschrauben, z. B. Gewinde schneiden <ul style="list-style-type: none"> ■ Freiformflächen <ul style="list-style-type: none"> ■ tangentielle Übergänge ■ Lichtkanten ■ Flächenverläufe ■ manueller Aufbau einer Freiformfläche durch Verstraken von Punkten und Schnitten <ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Auflageflächen ■ Bezugspunkten ■ manueller Handhabung ■ Handhabung mit Hebezeug ■ Form-, Lage- und Positionstoleranzen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	e) Muster und Prototypen anfertigen, Vorgaben berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muster, z. B. Geometriemuster, Funktionsmuster ■ Prototypen, z. B. Vorserie, Nullserie ■ Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Maßstäben ■ Funktion ■ Verwendungszweck ■ betrieblichen Vorgaben ■ Kundenvorgaben
	f) Verfahren zur Oberflächenbehandlung nach Verwendungszweck und Kundenanforderungen auswählen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oberflächen prüfen ■ Anforderungen definieren, z. B. Rauheit ■ Oberflächenbehandlung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Spachteln ■ Schleifen ■ Lackieren ■ Polieren ■ Soll-Ist-Abgleich
4. Prüfen von Karosserie- oder Produktionsmodellen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 4)		
14	a) Sicht- und Funktionsprüfung durchführen und dokumentieren, Kundenanforderungen berücksichtigen b) Karosseriemodelle und Lehren rechnergestützt, insbesondere auf Einhaltung von Form- und Lagetoleranzen sowie der Geometrie, prüfen oder Produktionsmodelle, insbesondere Formen, auf Maßhaltigkeit und Entformbarkeit prüfen c) Oberflächengüte im Hinblick auf Verwendung und Kundenanforderungen prüfen d) Ergebnisse dokumentieren und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehleranalyse <ul style="list-style-type: none"> ■ Maßfehler ■ Funktionsfehler ■ Oberflächenfehler ■ Voraussetzungen zur Messung, z. B. Bezugstemperatur ■ Prüfen, z. B. Ausleuchtung von Oberflächen ■ Mess- und Prüfmittel, z. B. Koordinaten-Messmaschinen ■ Fehler und Mängel erkennen, beschreiben und protokollieren

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

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
1. Planen und Gestalten von Anschauungsmodellen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 1)		
10	a) Bedingungen für den Einsatz von Anschauungsmodellen beim Kunden, insbesondere nach Art, Eigenschaften, Maßstab und Abstraktionsgrad, erfassen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Architekturmodelle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ städtebauliche Maßnahmen ■ Innenraumgestaltung ■ historische Baustile ■ Messepräsentationen ■ Designmodelle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Visualisierung ■ Benutzertests ■ Gestaltungsabfrage ■ Handhabbarkeitstests ■ Funktionsmodelle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Messe und Werbung ■ Prüfung von Funktionsabläufen ■ Darstellung von Funktionsabläufen ■ Prüfung von Einbauten
	b) Pläne und Skizzen unter Berücksichtigung von Kundenanforderungen und Wirtschaftlichkeit erstellen, dabei bearbeitungstechnische Bedingungen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pläne und Skizzen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Maßstäbe ■ manuell und rechnergestützt ■ Architekturmodelle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Vollkörper ■ Rippenbauweise ■ Schichtbauweise ■ Hohlbauweise ■ Designmodelle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ SLA-Modelle ■ CNC-Modelle ■ konventionelle Modelle ■ Funktionsmodelle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ SLS-Modelle ■ Metallmodelle
	c) technische Informationen übernehmen und erzeugen, insbesondere computergestützt	<ul style="list-style-type: none"> ■ von Kunden zur Verfügung gestellte Daten einlesen ■ Bauteildaten erzeugen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	d) Gestaltungsmerkmale bei der Planung berücksichtigen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ mehrteilig aufgrund von Farb- und Oberflächendifferenzierung ■ bewegliche Teile ■ Zukaufteile ■ Beschriftungen ■ Grafiken
2. Planen der Fertigung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 2)		
18	a) Konstruktionsdaten, insbesondere CAD-Daten, für die Fertigung übernehmen und verändern	<ul style="list-style-type: none"> ■ CAD-Daten einlesen, erstellen, verändern ■ Zeichnungen und Skizzen überprüfen, erstellen, verändern
	b) Bearbeitungsstrategien unter Berücksichtigung von Produktgeometrien, Werkstoffen, Maschinen und Werkzeugen festlegen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fertigungsschritte festlegen für z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ geometrisch einfache Bauteile ■ geometrisch komplizierte Bauteile ■ Größe der Bauteile ■ Bauteile aus Holz, Kunststoff, Metall ■ manuelle Herstellung ■ maschinelle Herstellung ■ rechnergestützte Herstellung
	c) Fertigungsdaten, insbesondere CAM-Daten, erzeugen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteilgeometrie aufteilen in bearbeitbare Teile ■ Teile in Bearbeitungslage legen ■ Bearbeitungswerkzeug auswählen ■ Bearbeitungswege bestimmen ■ Schnittdaten festlegen ■ CAM-Daten auslesen
	d) Vorrichtungen und Schablonen planen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorrichtungen und Schablonen z. B. zum <ul style="list-style-type: none"> ■ Kleben ■ Fügen ■ Biegen ■ Prüfen ■ Fräsen

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen und Hinweise
3. Herstellen von Anschauungsmodellen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 3)		
26	a) Werkstoffe unter Beachtung ihrer Eigenschaften und der Verwendung des Produktes auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kunststoffblockmaterialien, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Kantenstabilität ■ Gewicht ■ Fräsbarkeit ■ Vergussmassen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Aushärtegeschwindigkeit ■ Shore A/D ■ Acrylglas, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Transparenz ■ Lichtleitfähigkeit ■ Schaumstoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Dichte ■ Härte ■ Elastizität ■ Eisen/Stahl, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Festigkeiten ■ Masse ■ Buntmetalle, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Verarbeitbarkeit ■ Fertigprofile ■ Hölzer und Holzwerkstoffe, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Farbe ■ Biegeeigenschaften ■ Porigkeit ■ Wirtschaftlichkeit
	b) Herstellungsverfahren, insbesondere computer-gesteuert, auswählen und festlegen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Fräsen, Bohren, Drehen ■ CNC ■ SLS ■ SLA
	c) Anschauungsmodelle erstellen, insbesondere Architektur-, Design- und Funktionsmodelle	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Einzelteile herstellen ■ Einzelteile bzw. Komponenten fügen ■ Beleuchtung und Steuerung installieren ■ Oberflächen gestalten und beschriften
	d) gestalterisches und funktionales Zubehör auswäh-len, beschaffen und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ gestalterisches Zubehör, z. B. Bäume, Figuren, Fahrzeuge ■ funktionales Zubehör, z. B. Beleuchtungs- und Bewegungselemente ■ Bezugsquellen, z. B. Internet, Kataloge

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	e) Acrylglas be- und verarbeiten	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ zerspanen, Schneidengeometrie ■ kleben ■ polieren ■ mattieren ■ warm umformen
	f) Vorrichtungen und Schablonen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Form ■ Lage ■ Toleranzen
4. Gestalten und Behandeln von Oberflächen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 4)		
16	a) Verfahren der Oberflächenbehandlung unter Berücksichtigung von Funktion und Gestaltung festlegen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ schleifen ■ lackieren ■ polieren ■ verchromen ■ strahlen ■ beizen ■ eloxieren
	b) Materialien für die Oberflächenbehandlung auswählen, insbesondere Farben und Lacke	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Wasserlacke ■ Acryllacke ■ Dispersionsfarben ■ Beizen
	c) Oberflächen unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften für die Behandlung vorbereiten, insbesondere Untergründe herstellen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ grundieren ■ spachteln ■ zwischenschleifen ■ polieren ■ hochglanzlackieren
	d) Oberflächen behandeln, insbesondere durch Spritzen, Streichen und Walzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spritzen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Airbrush ■ Lackierpistole ■ Sprühdose ■ Streichen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ■ Pinsel ■ Walzen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ■ Schaumstoff ■ Fell

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
	e) Oberflächen beschriften	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kundenvorgaben, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Typografie ■ Logo ■ Maßstab ■ Nordpfeil ■ Verfahren, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Siebdruck ■ Tampondruck ■ Folienbeschriftung ■ Interprint ■ Offset ■ Gravur
5. Prüfen von Anschauungsmodellen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 5)		
6	a) Sichtprüfungen, insbesondere hinsichtlich Gestaltung, Oberflächen und Proportionen, durchführen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamteindruck ■ Oberflächengüte ■ Glanzgrad ■ Farbabstimmung
	b) Funktionsprüfungen durchführen	z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ mechanisch ■ steuerungstechnisch
	c) Maße prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ■ manuell mit Lehren, Messgeräten ■ rechnergestützt
	d) Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ vorgegebene Toleranzen ■ Ergebnisse formulieren ■ Prüfprotokolle

Zeitliche Richtwerte in Wochen im 25.–42. Monat	Teil des Ausbildungsberufsbildes		Erläuterungen und Hinweise
	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten		
6. Vorbereiten von Anschauungsmodellen für den Versand (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 6)			
2	a) Anschauungsmodelle kennzeichnen	z. B.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herstellerlogo ■ Nummerierungen ■ Montagehinweise
	b) Anschauungsmodelle versandgerecht verpacken	z. B. unter Verwendung von	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seidenpapier ■ Styroporplatten ■ Styroporflocken ■ Luftpolsterfolien ■ Transportkisten aus z. B. Karton, Holz, Metall

Abschnitt E: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 1)			
Während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ §§ 10 und 11 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) ■ Inhalte des Ausbildungsvertrages <ul style="list-style-type: none"> ■ Art und Ziel der Berufsausbildung ■ Beginn und Dauer der Ausbildung ■ Probezeit ■ Vergütung ■ Urlaub ■ Kündigungsbedingungen 	
	b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlagen der Rechte und Pflichten, u. a. <ul style="list-style-type: none"> ■ Berufsbildungsgesetz (BBiG) ■ Handwerksordnung (HwO) ■ Ausbildungsordnung ■ Jugendarbeitsschutzgesetz ■ Arbeitszeitgesetz ■ Arbeits- und Tarifrecht ■ Berufsschulbesuch ■ betriebliche Regelungen, z. B. betrieblicher Ausbildungsplan, Aufgabenregelung, Arbeits- und Pausenzeiten, Beschwerderecht, Arbeitsanweisungen, Betriebsanweisungen 	
	c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Möglichkeiten der Anpassungsfortbildung ■ betriebliche Weiterbildung ■ externe Fortbildungsmaßnahmen ■ Weiterbildung zum beruflichen Aufstieg, z. B. Meisterprüfung ■ finanzielle Förderungsmöglichkeiten, z. B. MeisterBAföG, Bildungsgutscheine 	

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inhalte des Arbeitsvertrages <ul style="list-style-type: none"> ■ Tätigkeitsbeschreibung ■ Arbeitszeit ■ Beginn und Dauer des Beschäftigungsverhältnisses ■ Probezeit ■ Kündigung ■ Vergütung ■ Urlaub ■ Krankheit ■ Verschwiegenheitspflicht ■ Nebentätigkeit ■ Datenschutz ■ Arbeitsunfähigkeit ■ Arbeitsschutz ■ Arbeitssicherheit ■ zusätzliche Vereinbarungen ■ Vertragsänderungen
		e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tarifvertragsparteien ■ Tarifverhandlungen ■ räumlicher, fachlicher, persönlicher Geltungsbereich der Tarifverträge für Arbeitnehmer/-innen der entsprechenden Branche sowie deren Anwendung auf Auszubildende ■ Vereinbarungen über <ul style="list-style-type: none"> ■ Geltungsbereich ■ allgemeine Arbeitsbedingungen ■ Eingruppierung ■ Erschwerniszuschläge ■ Lohn, Gehalt, Ausbildungsvergütung ■ Urlaubsdauer, Urlaubsgeld ■ Entgelt im Krankheitsfalle ■ betriebliche Altersversorgung ■ Freistellungen ■ Arbeitszeit, Arbeitszeitregelung ■ Zulagen ■ Zeugnis

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 2)			
Während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zielsetzung ■ Struktur, Organisation und Angebotspalette des ausbildenden Betriebes ■ Aufgabenteilung ■ Aufgabenübertragung ■ Arbeitsabläufe ■ Branchenzugehörigkeit ■ Rechtsform 	
	b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammenwirken der unterschiedlichen Bereiche, z. B. Herstellung und Verwaltung 	
	c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Organisationsstrukturen und Aufgaben von <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitgeberverbänden und Gewerkschaften ■ Wirtschaftsorganisationen ■ Berufsverbänden und Kammern ■ Tarifgebundenheit 	
	d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundsatz der vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern ■ Betriebsrat, Jugend- und Auszubildendenvertretung und deren Informations-, Beratungs- und Mitbestimmungsrechte; Betriebsvereinbarungen 	

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 3)			
Während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ■ besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers ■ Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsschutzgesetz ■ Arbeitszeitgesetz ■ Arbeitsstättenverordnung ■ Arbeitssicherheitsgesetz ■ Jugendarbeitsschutzgesetz ■ Geräte- und Produktsicherheitsgesetz ■ Gefahrstoffverordnung ■ Sicherheitsdatenblätter ■ technische Regeln für Gefahrstoffe ■ allgemeine Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz ■ Gefährdungen und Belastungen, die durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze entstehen können ■ mechanische, elektrische, thermische und toxische Gefährdungen ■ Gefährdungen durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Lärm ■ Dämpfe ■ Stäube ■ Gefahrstoffe ■ Beachten von Gefahren- und Sicherheitshinweisen aus der Gefahrstoffverordnung sowie von vorgeschriebenen Gefahrensymbolen und Sicherheitskennzeichen ■ Beratung und Überwachung der Betriebe durch außerbetriebliche Organisationen, z. B. durch Gewerbeaufsicht, betriebsärztliche Dienste, arbeitssicherheitstechnischen Dienst und Berufsgenossenschaften ■ Erstellung von Gefährdungsanalysen ■ Erstellung von Betriebsanweisungen Gefahrstoffe ■ regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen 	

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ SOS am Arbeitsplatz (Sauberkeit – Ordnung – Sicherheit) ■ Merkblätter und Richtlinien zur Verhütung von Unfällen beim Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen sowie mit Werkzeugen, Geräten und Maschinen ■ sachgerechter Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen ■ gesundheitserhaltende Verhaltensregeln ■ rückengerechtes Heben und Tragen <ul style="list-style-type: none"> ■ auch gemeinsam mit Kollegen sowie ■ unter Nutzung von Hebe- und Tragehilfen ■ vorbeugende gesundheitliche Maßnahmen, z. B. Rückenschule, Ausgleichsübungen ■ Lastenhandhabungsverordnung ■ persönliche Schutzausrüstung (PSA), z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherheitsschuhe ■ Atemschutz ■ Gehörschutz ■ Schutzbrille ■ Schutzhandschuhe ■ Arbeitsstoffe nur sicherheitstechnisch einwandfrei verpackt und gekennzeichnet beschaffen ■ Arbeitsverfahren bzw. -abläufe sicherheitstechnisch einwandfrei gestalten
		c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erste-Hilfe-Maßnahmen ■ Erste-Hilfe-Einrichtungen ■ Not-Aus-Schalter ■ Ersthelfer benachrichtigen ■ Notrufe und Fluchtwege ■ Unfallmeldung (Meldepflicht), Verbandbuch ■ Absicherung, Absperrung von Unfallstellen ■ keine Veränderungen des Unfallortes ■ Dokumentation ■ Sicherheitsdatenblatt vorhalten

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brandschutzordnung ■ Feuerschutzmerkblatt ■ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbot von offenem Feuer ■ Rauchverbot ■ Vermeidung von bzw. Schutzmaßnahmen bei Funkenflug ■ Staubvermeidung und -entsorgung ■ Verhaltensregeln im Brandfall und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ■ Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe ■ Wirkungsweise und Einsatzbereiche von Löscheinrichtungen und -hilfsmitteln ■ Einsetzen von Handfeuerlöschern und Löschdecken
4. Umweltschutz (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 4)			
Während der gesamten Ausbildung zu vermitteln		Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären	<ul style="list-style-type: none"> ■ z. B. Belastungen <ul style="list-style-type: none"> ■ Lärm ■ Abluft ■ Abwasserbelastungen ■ z. B. Abhilfe <ul style="list-style-type: none"> ■ Schallschutz ■ Filter ■ Entsorgung ■ Rückgabe
		b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ betriebliche Regelungen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsanweisungen ■ Betriebsanweisungen ■ Kennzeichnungen, Symbole ■ gesetzliche Regelungen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Gesetze ■ Verordnungen ■ technische Merkblätter ■ Richtlinien ■ Erfassung, Verwendung und Lagerung von umweltgefährdenden Stoffen

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einsatz unterschiedlicher Energieträger, z. B. Strom, Gas, Luft, Wasser ■ Möglichkeiten der sparsamen Energienutzung, z. B. Abschaltung von nicht benötigten Maschinen, Geräten und Leuchtmitteln ■ Reststoffverwertung
		d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen	<ul style="list-style-type: none"> ■ betriebliche und gesetzliche Regelungen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Kreislaufwirtschaftsgesetz ■ Kommunalabgabengesetze ■ kommunale Abfallsatzungen ■ sparsamer Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen ■ Reststoffe und Abfallstoffe kennzeichnen, getrennt lagern, verwerten und entsorgen
5. Anwenden von Informations- und Kommunikationssystemen, Kundenorientierung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 5)			
4		a) Informationen beschaffen, auswählen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ■ betriebliche Informationen ■ technische Informationen ■ auftragsbezogene Informationen ■ Intranet, Internet ■ Fachliteratur ■ Fachzeitschriften ■ Fachmessen ■ Berücksichtigung betrieblicher Regelungen zur Weitergabe von Informationen, z. B. Geheimhaltungspflicht
		b) Arbeitsaufgaben mithilfe von Informations- und Kommunikationssystemen bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ E-Mail, Intranet, Internet, Telefon ■ Berücksichtigung betrieblicher Regelungen zur Weitergabe von Informationen, z. B. Geheimhaltungspflicht
		c) Datensysteme nutzen, Vorschriften des Datenschutzes beachten, Daten sichern und pflegen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intranet, Internet ■ externe Datenbanken, z. B. Lagerlisten von Lieferanten ■ Standards zum Datenaustausch ■ Anwenderprogramme, z. B. CAD, CAM, CAQ, Simulationsprogramme ■ Methoden zur Dateneingabe und Datenerfassung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Scanner ■ Barcode-Lesegerät ■ RFID-Systeme ■ Datensicherung und -pflege nach gesetzlichen und betrieblichen Vorgaben ■ besonderer Schutz personen- und kundenbezogener Daten

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		d) durch eigenes Verhalten zur Kundenzufriedenheit und zum wirtschaftlichen Betriebserfolg beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundregeln der Kommunikation ■ Wechselwirkung zwischen persönlichem Auftreten, Unternehmensimage, Kundenbindung ■ Termintreue ■ fachliche Beratung der Kunden, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Änderungsvorschläge ■ Alternativen unterbreiten ■ Visualisierung
	3	e) fremdsprachliche Fachbegriffe anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ branchenspezifische Fachbegriffe ■ fachgerechte Ausdrücke ■ Berücksichtigung landesspezifischer Besonderheiten
		f) Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen und Termine mit internen Kunden absprechen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ermittlung von Anforderungen ■ Dokumentation ■ Umsetzbarkeit der Anforderungen
		g) Gespräche mit internen und externen Kunden führen, kulturelle Besonderheiten von Gesprächspartnern berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundregeln der Kommunikation ■ telefonischer und persönlicher Kontakt ■ regionale und internationale Besonderheiten im Umgang mit Kunden ■ Berücksichtigung betrieblicher Regelungen zur Weitergabe von Informationen, z. B. Geheimhaltungspflicht
6. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 6)			
4		a) Arbeitsschritte auf der Grundlage von Arbeitsaufträgen festlegen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zeit- und Arbeitsablaufpläne ■ Berücksichtigung von z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Lieferzeit von Materialien ■ Maschinenbelegung ■ Arbeitsabläufen ■ Liefertermin ■ Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen ■ Abstimmung mit anderen Beteiligten ■ Zusammenfassung mit anderen Aufträgen ■ Dokumentation von z. B. Zeitbedarf, Materialbedarf

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		b) Arbeitsplatz nach ergonomischen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten einrichten und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sauberkeit und Ordnung ■ Arbeitshaltung, ergonomische Hilfsmittel ■ Arbeitsplatzeinrichtung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Beleuchtung ■ Arbeitshöhe ■ Belüftung, Entlüftung ■ Schutzeinrichtungen ■ Energieversorgung ■ Arbeitsumfeld optimieren, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Werkzeugplatzierung ■ Materialien erreichbar bereitlegen ■ Betriebs- und Hilfsstoffe bereitlegen ■ zusätzliche Wege vermeiden ■ Arbeitsflächenbedarf ■ Arbeitsstättenverordnung ■ berufsgenossenschaftliche Vorschriften
		c) Einsatz von Werk- und Hilfsstoffen, Werkzeugen, Geräten und Maschinen sicherstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Betriebsbereitschaft sicherstellen ■ Materialfluss gewährleisten
	3	d) Zeitaufwand und erforderliche Unterstützung abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abstimmung im Team ■ Arbeitsteilung ■ Zeitplanung
		e) Aufgaben im Team planen und durchführen, Ergebnisse der Zusammenarbeit auswerten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zuständigkeiten ■ Gruppenarbeit, Arbeitsteilung, Personalbedarf ■ Arbeitsabläufe gemeinsam planen ■ Schichtübergabe
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 7)			
3		a) Aufgaben und Ziele von qualitätssichernden Maßnahmen unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ■ QM-System ■ Qualitätsstandards ■ Produktqualität ■ Zertifizierungen ■ interne und externe Anforderungen ■ Optimierung von Arbeitsabläufen ■ Kostenreduzierung ■ Kundenzufriedenheit
		b) qualitätssichernde Maßnahmen im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung von QM-Vorgaben ■ Nachvollziehbarkeit, Dokumentation

Zeitliche Richtwerte in Wochen		Teil des Ausbildungsberufsbildes	Erläuterungen und Hinweise
1.–18. Monat	19.–24. Monat	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
		c) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimierung von Arbeitsabläufen ■ kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) ■ Korrekturmaßnahmen ■ Dokumentation ■ Verbesserungsvorschläge
	3	d) Ursachen von Fehlern und Qualitätsabweichungen feststellen, dokumentieren und Maßnahmen zur Behebung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyse ■ Häufigkeit ■ Behebung
		e) Zwischen- und Endkontrolle anhand des Arbeitsauftrages durchführen und Arbeitsergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Soll-Ist Vergleich ■ Dokumentation von z. B. Materialverbrauch, Maschinenlaufzeiten, Arbeitszeiten

4. Planung der Ausbildung – betrieblicher Ausbildungsplan

Für den individuellen Ausbildungsablauf erstellt der Ausbildungsbetrieb auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplanes den betrieblichen Ausbildungsplan für die Auszubildenden. Dieser wird jedem Auszubildenden zu Beginn der Ausbildung ausgehändigt und erläutert; ebenso soll die Ausbildungsverordnung zur Verfügung stehen.

Der Ausbildungsrahmenplan gibt durch seine offenen Formulierungen und durch den Spielraum bei den Richtzeiten den Betrieben genügend Freiraum für die Gestaltung des Ausbildungsablaufs.

„Eine vom Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern“ (Flexibilitätsklausel, § 4 Abs. 1 der Verordnung). Diese Klausel ermöglicht eine praxisnahe Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans auf die verschiedenen betrieblichen Strukturen.

Zu beachten ist, dass Ausbildungsinhalte des Ausbildungsrahmenplanes **nicht wegfallen**. Auch müssen bis zum Teil 1 der Gesellenprüfung/Abschlussprüfung die entsprechenden im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt sein.

Im Ausbildungsrahmenplan sind die Mindestanforderungen festgeschrieben. Darüber hinausgehende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten können je nach Bedarf zusätzlich vermittelt werden.

Bei der Aufstellung des Ausbildungsplanes sind zu berücksichtigen:

- die persönlichen Voraussetzungen der Auszubildenden (z. B. unterschiedliche Vorbildung),
- die Gegebenheiten des Ausbildungsbetriebes (z. B. Betriebsstrukturen, personelle und technische Einrichtungen, regionale Besonderheiten),
- die Durchführung der Ausbildung (z. B. Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte, Berufsschulunterricht in Blockform).

Ausbildungsbetriebe erleichtern sich die Erstellung individueller betrieblicher Ausbildungspläne, wenn detaillierte Listen erstellt werden, welche die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufzeigen. Hierzu können mithilfe der Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan die Qualifikationen aufgeschlüsselt werden.



Auf der CD-ROM steht ein Ausbildungsplan zur Verfügung, in dem die Ausbildungsberufsbildpositionen chronologisch aufgelistet sind. Dieser Plan kann als betrieblicher Ausbildungsplan verwendet werden. Die Vorlage kann durch „betriebliche Ergänzungen“ mithilfe der Erläuterungen detailliert erweitert werden.

Der Plan steht in zwei Fassungen zur Verfügung. Die PDF-Datei kann nach dem Ausdrucken handschriftlich ergänzt werden. Die WORD-Datei mit Formularfeldern ermöglicht ein Ausfüllen am PC.

Ebenfalls auf der CD-ROM befindet sich ein beispielhafter Versetzungsplan. So ein Plan ist erforderlich, sobald ein Betrieb mehrere Auszubildende in einem Ausbildungsjahrgang hat.

5. Handlungsorientierte Ausbildungsaufgaben

Berufliche Handlungskompetenz

Der sich vollziehende Wandel in Technik und Arbeitsorganisation sowie in Handel und Dienstleistung bleibt nicht ohne Auswirkungen auf die Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen und damit auch auf die Ausbildung des Nachwuchses. Über die berufliche Fachkompetenz hinaus sollen Fähigkeiten trainiert werden, die die wesentliche Grundlage späterer beruflicher Handlungsfähigkeit bilden.

Berufliche Handlungsfähigkeit als Ziel soll Auszubildende zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren qualifizierter beruflicher Tätigkeiten befähigen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden in der Ausbildung fachliche und fachübergreifende Qualifikationen (Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) vermittelt und in diesem Rahmen **Kompetenzen** gefördert, die in konkrete Handlungen umgesetzt werden sollen.

Berufliche Handlungskompetenz (Definition von Kauffeld & Grote 2002)¹: alle Fähigkeiten, Fertigkeiten, Denkmethode und Wissensbestände des Menschen, die ihm bei der Bewältigung konkreter sowohl vertrauter als auch neuartiger Arbeitsaufgaben selbstorganisiert, aufgabengemäß, zielgerichtet, situationsbedingt und verantwortungsbewusst – oft in Kooperation mit anderen – handlungs- und reaktionsfähig machen und sich in der erfolgreichen Bewältigung konkreter Arbeitsanforderungen zeigen.

Die berufliche Handlungskompetenz lässt sich in die folgenden vier Bereiche unterteilen:

1. **Fachkompetenz:** organisations-, prozess-, aufgaben- und arbeitsplatzspezifische berufliche Fertigkeiten und Kenntnisse sowie die Fähigkeit, organisationales Wissen sinnorientiert einzuordnen und zu bewerten, Probleme zu identifizieren und Lösungen zu generieren.
2. **Methodenkompetenz:** situationsübergreifend und flexible einzusetzende kognitive Fähigkeiten bspw. zur Problemstrukturierung der Entscheidungsfindung.
3. **Sozialkompetenz:** kommunikativ und kooperativ selbst organisiert zum erfolgreichen Realisieren oder Entwickeln von Zielen und Plänen in sozialen Interaktionssituationen zu handeln.
4. **Selbstkompetenz:** sich selbst einzuschätzen und Bedingungen zu schaffen, um sich im Rahmen der Arbeit zu entwickeln, die Offenheit für Veränderungen, das Interesse aktiv zu gestalten und mitzuwirken und die Eigeninitiative, sich Situationen und Möglichkeiten dafür zu schaffen.

Der gleichberechtigte Anspruch an Methodenkompetenz, sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz neben der Fachkompetenz bildet die Grundlage für berufliche Handlungsfähigkeit², wie sie in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendig ist.

1 Kauffeld, Simone, Grote, Sven (2002): „Kompetenz – ein strategischer Wettbewerbsfaktor“. In: Personal, 11, S. 30–32. Vgl. auch: Kauffeld, Simone, Grote, Sven, Frieling, Ekkehart: Das Kasseler-Kompetenz-Raster (KKR), in: Erpenbeck, John, von Rosenstiel, Lutz (Hrsg.) (2003): Handbuch der Kompetenzmessung, S. 261–282.

2 Die KMK verwendet im Rahmen ihrer berufsschulischen Zuständigkeit eine andere Definition von „Handlungsfähigkeit“; siehe Rahmenlehrplan der Länder.

Handlungsorientierte Ausbildungsaufgaben geben die Möglichkeit, diese Kompetenzen gezielt zu fördern.

Auszubildende sollen vornehmlich in der betrieblichen, ergänzt durch die überbetriebliche und schulische Ausbildung, schrittweise an eine möglichst selbstständige, handlungsorientierte und eigenverantwortliche Arbeitsweise herangeführt werden.

Beginnend mit einfachen Arbeitsaufträgen, eingebettet in betriebliche Abläufe, können Auszubildende mehr und mehr in die Lage versetzt werden, in abgeschlossenen und vernetzten berufstypischen Situationen eine aktive Rolle zu übernehmen.

Folgende Fähigkeiten müssen in diesem Zusammenhang vor einem fachlich fundierten Hintergrund gefördert und entwickelt werden:

- das Erfassen der Arbeitssituation,
- das Erkennen und die Abgrenzung des Problems,
- das Setzen von Arbeitszielen,
- das Erarbeiten und Abwägen von Möglichkeiten zur Problembewältigung,
- die Entscheidung zu einer eigenverantwortlichen Vorgehensweise treffen,
- das Abstimmen und das Kooperieren mit anderen Beteiligten,

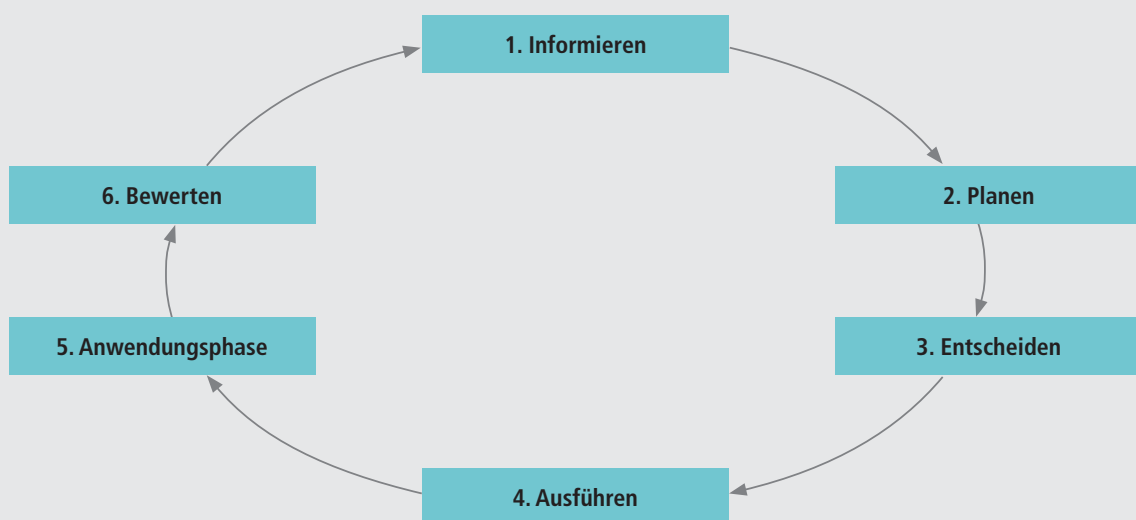
- das Planen von zielgerichteten Maßnahmen,
- die aktive Übernahme der Ausführung und ihre begleitende Kontrolle,
- das Dokumentieren des Arbeitsprozesses,
- das kritische Hinterfragen der Arbeitsweisen und der Arbeitsergebnisse.

Die Vermittlung der aufgeführten Anforderungen ist in erster Linie im betrieblichen Alltag vorzunehmen, kann aber darüber hinaus durch betriebliche sowie überbetriebliche handlungsorientierte Ausbildungsaufgaben gefördert werden. Im Rahmen der Lernortkooperation ist es sinnvoll, eine Verbindung mit den Lernsituationen, die im Rahmen des Berufsschulunterrichts umgesetzt werden, vorzunehmen (siehe schulische Umsetzung der Ausbildung).

Neben der Schulung einer selbstständigen, eigenverantwortlichen und handlungsorientierten Arbeitsweise der Auszubildenden dient dies auch der Sicherung der Ausbildungsqualität.

Das projektorientierte Lernen ist eine von verschiedenen Lernmethoden, die in der Ausbildung angewendet werden können.

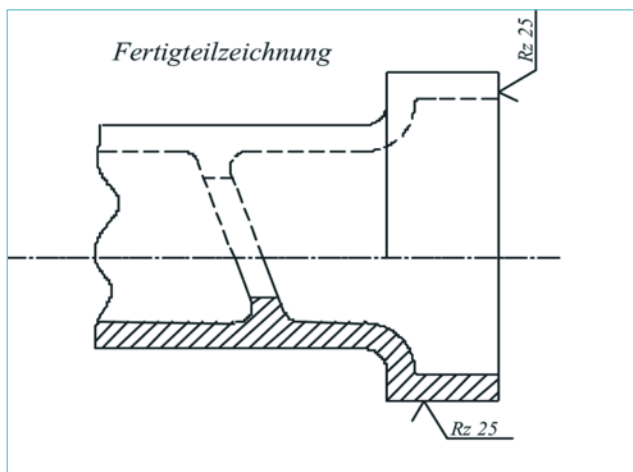
Darstellung des Prinzips der vollständigen Handlung



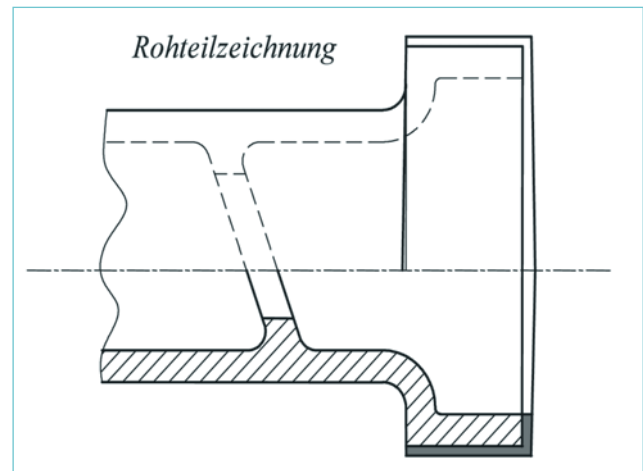
Die Fertigungsplanung im Gießereimodellbau

Grundlage der planerischen Tätigkeiten des Modellbauers ist die Fertigungszeichnung bzw. sind die Fertigungsdaten, die der Modellbauer vom Auftraggeber erhält oder nach dessen Angaben selbst erstellt. Es gilt, möglichst viele Informationen zur geplanten Fertigungstechnik in wirtschaftlicher Art und Weise darzustellen. Die beim Fertigungsprozess entstehenden Form- und Maßabweichungen müssen genauso wie die Ausführungen der einzelnen Fertigungsschritte leicht erkennbar dargestellt werden.

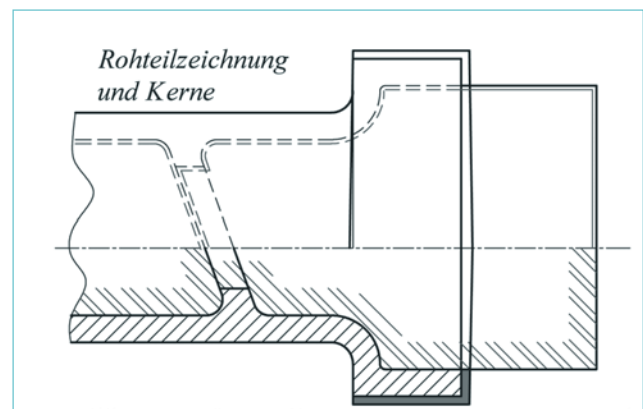
Zu Beginn der Planungstätigkeit liegt eine Zeichnung bzw. ein Datensatz des Fertigteil vor. Alle nicht zu bearbeitenden Konturen sind also bereits fertig dargestellt.



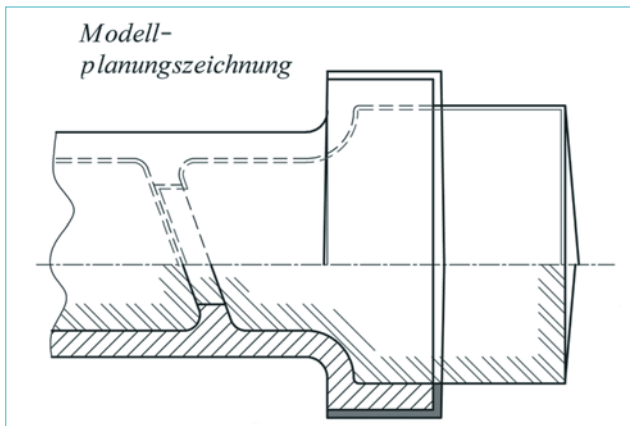
Um diese Konturen für die Rohteilzeichnung nicht noch einmal darstellen zu müssen, „legt“ sich der Technische Modellbauer/die Technische Modellbauerin, wie im CAD üblich, eine virtuelle „Folie“ über diese Zeichnung und fügt die noch fehlenden Körperkanten für die Bearbeitungszugaben hinzu. Sofern Modell- und Kernkastenteilungen schon erkennbar sind, können auch die entsprechenden Formschrägen angegeben werden. So entsteht wirtschaftlich und ohne einen möglicherweise fehlerhaften Wiederholungsvorgang bereits konstruierter Konturen die Rohteilzeichnung:



Als nächster Schritt erfolgt die Entscheidung über die Formlage, und daraus ergeben sich die benötigten Kerne. Diese werden in einer weiteren „Folie“ eingetragen, und es entsteht die Rohteilzeichnung mit Kernen. Diese Art der Vorgehensweise kann genauso gut bei der Erstellung eines Aufrisses angewendet werden. Der einzige Unterschied liegt darin, dass der Aufriss im erforderlichen Schwindmaß hergestellt wird.



Im letzten Schritt wird die Modellteilung endgültig festgelegt und zusammen mit den Modellschrägen, die von den Kernkonturen abweichen, dokumentiert. Als Ergebnis dieser Planungstätigkeiten liegen nun tatsächlich alle Informationen in einer Zeichnung bzw. einem Datensatz vor. Sinngemäß können diese verschiedenen Informationen als vier übereinander gelegte Zeichnungen verstanden werden, aus deren Körperkanten alle Beteiligten ihre jeweils benötigten Informationen entnehmen können.



Diese Methode der Informationsübermittlung kann nun durch den Gebrauch unterschiedlicher Farben zusätzlich verdeutlicht werden.

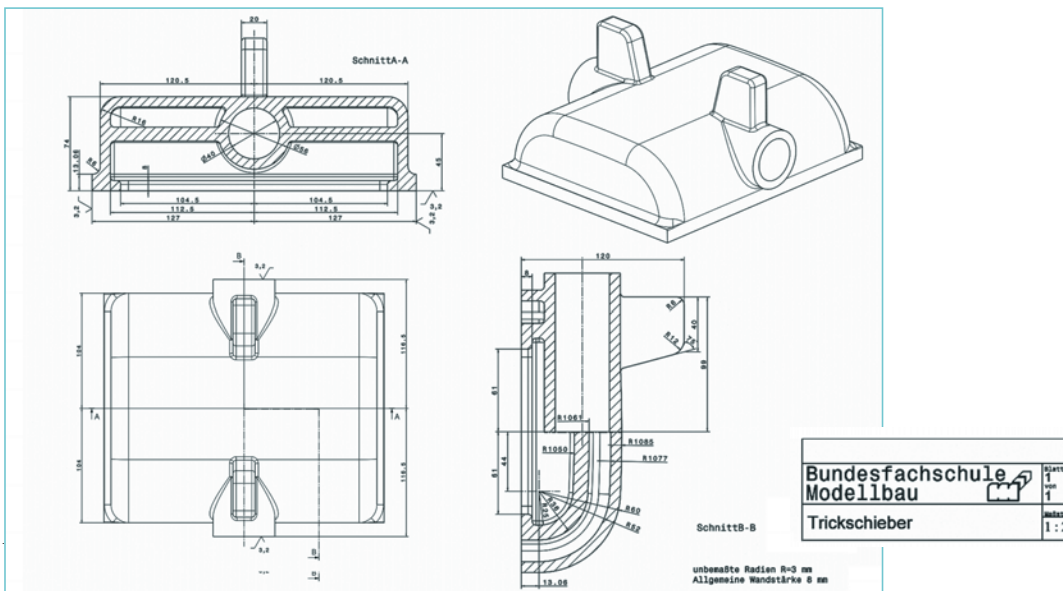
Wenn man die Zeichnung „Rohteil mit Kernen“ als Zusammenbauzeichnung betrachtet, dann ist es völlig logisch, dass jeder Kern im Schnitt mit einer anderen Schraffur dargestellt werden kann. Dies kann in Schwarz, aber noch viel deutlicher in unterschiedlichen Farben erfolgen. Die Zuordnung einer bestimmten Farbe zu einem bestimmten Kern hat den entscheidenden Vorteil, dass die Kerne auch in den Ansichten farblich dargestellt werden können.

Eine sichtbare Körperkante eines Kernes kann so mit der entsprechenden farblichen Volllinie unterlegt und eine verdeckte Kante mit der entsprechenden Farbe zusätzlich gestrichelt werden.

Ausbildungsaufgabe: Herstellung einer Gießereimodelleinrichtung zum Gussteil „Trickschieber“

1. Das Erfassen der Arbeitssituation

Durch Übernahme der Werkstückzeichnung wird die Arbeitssituation: Herstellung einer Gießereimodelleinrichtung zum Gussteil „Trickschieber“ erfasst.



2. Das Erkennen und die Abgrenzung des Problems

Durch Erfassen der geometrischen Eigenschaften können die formtechnischen Probleme erkannt werden.

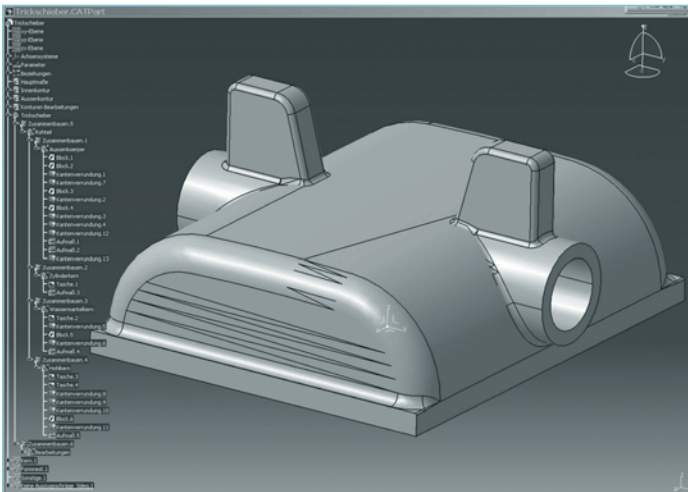


Abb. 2

3. Das Setzen von Arbeitszielen

Als Beispiel für Arbeitsziele wird hier die Entwicklung der notwendigen formtechnischen Änderungen hervorgehoben. Mit einem weißen Pfeil gekennzeichnete Flächen können durch Anbringen von Formschräge geformt werden. Mit einem grünen Pfeil gekennzeichnete Flächen müssen durch Kerne geformt werden.

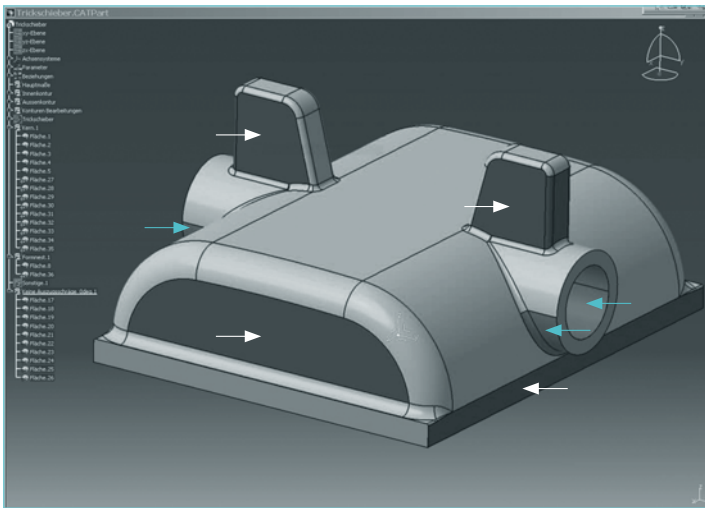


Abb. 3

4. Das Erarbeiten und Abwägen von Möglichkeiten zur Problembewältigung

Die durch Kerne zu formenden Flächen müssen in einzelne Kerne aufgeteilt werden. Für jeden Kern werden die dazu gehörigen Kernmarken und ihre Lagermöglichkeit entwickelt.

5. Die Entscheidung zu einer eigenverantwortlichen Vorgehensweise treffen

Die Entscheidungen zu Art und Größe der Formschräge sowie Größe der Bearbeitungszugaben werden eigenverantwortlich getroffen.

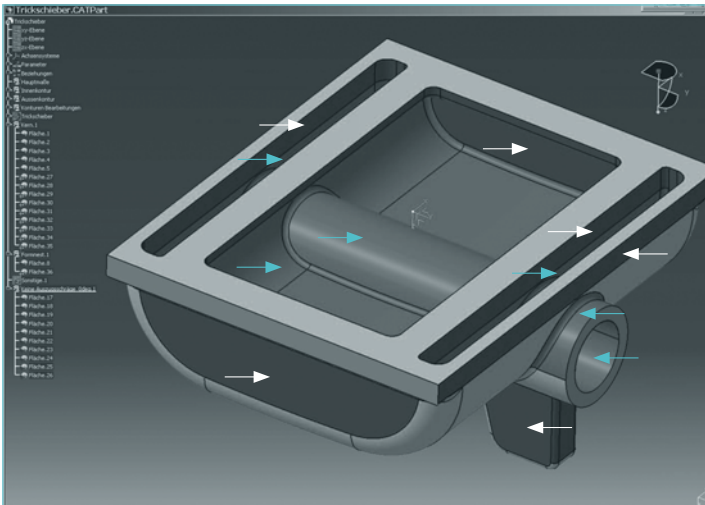


Abb. 4

6. Das Abstimmen und Kooperieren mit anderen Beteiligten

Die zuvor getroffenen Entscheidungen über die formtechnischen Maßnahmen müssen durch Kooperation mit Konstruktion und Gießerei abgestimmt werden. Dabei wird auch die Größe der Bearbeitungszugaben definiert. (Auf diesen beiden Bildern mit einem Pfeil gekennzeichnet dargestellt.)

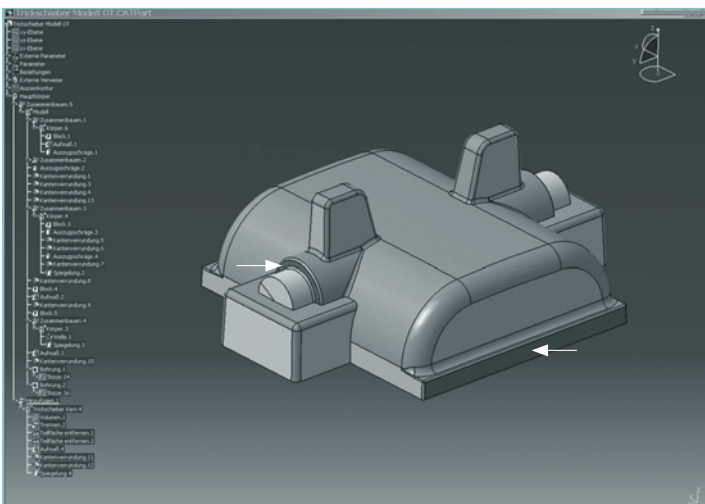


Abb. 5

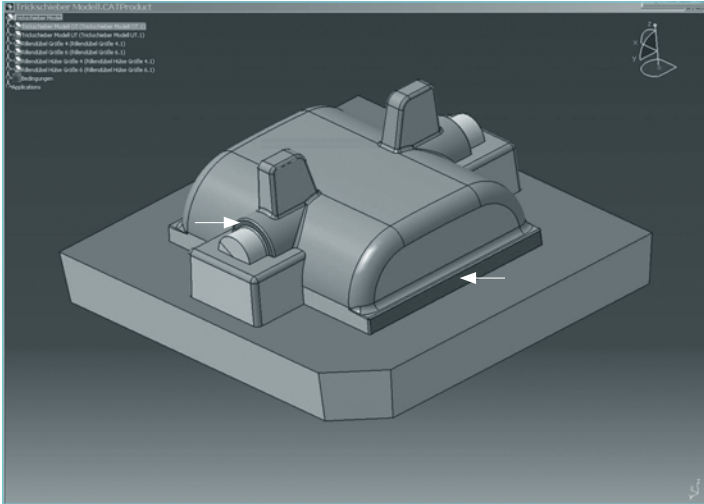


Abb. 6

7. Das Planen von zielgerichteten Maßnahmen

Alle erarbeiteten Zugaben und Änderungen werden in einer Modellplanungszeichnung oder einem Aufriss so festgelegt, dass damit die Maßnahmen zur Herstellung der Modelleinrichtung geplant werden können.

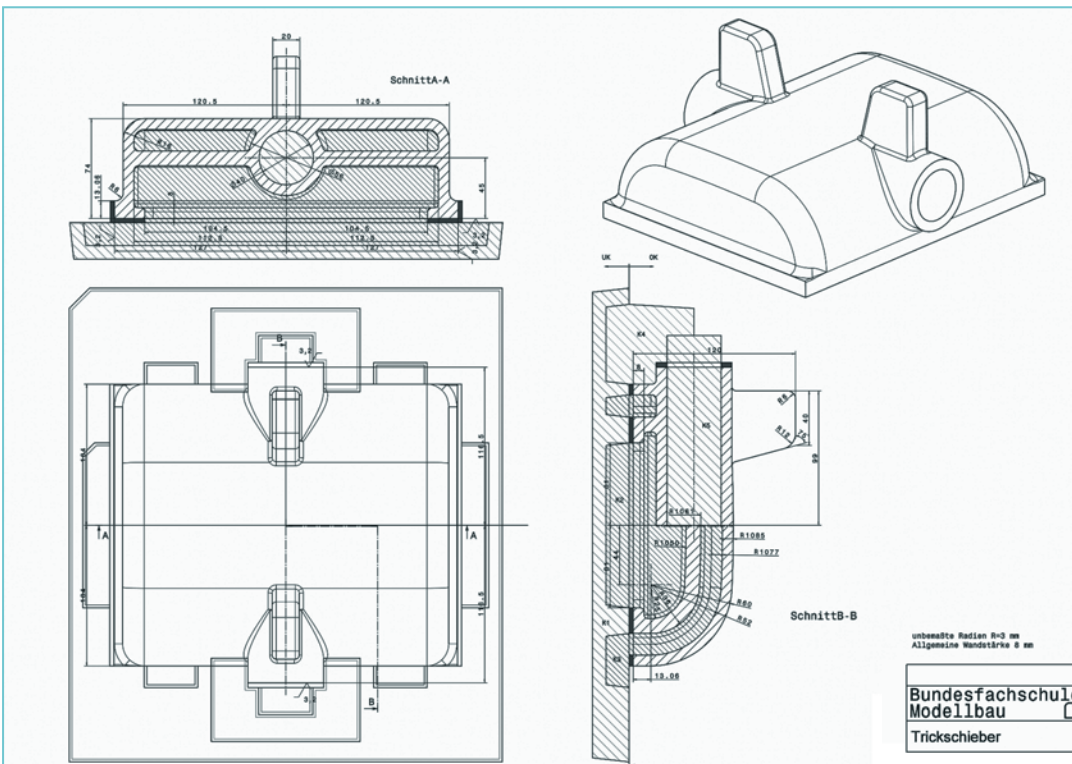


Abb. 7

8. Die aktive Übernahme der Ausführung und ihre begleitende Kontrolle

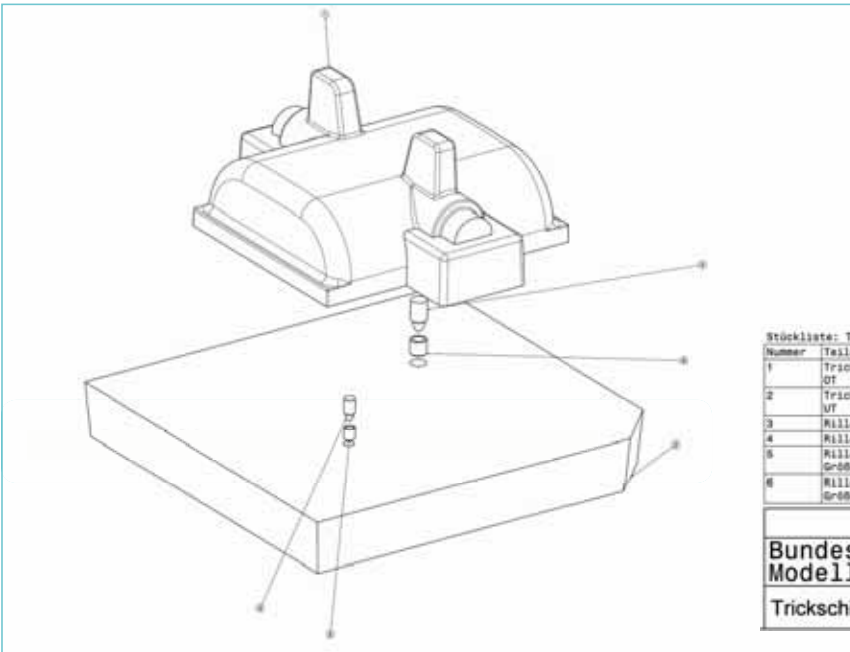


Abb. 8

Das Gießereimodell wird entsprechend seiner Planung hergestellt.

Stückliste: Trickschieber Modell

Nummer	Teilnummer	Typ	Menge
1	Trickschieber Modell OT	Teil	1
2	Trickschieber Modell UF	Teil	1
3	Rillendübel Größe 4	Teil	1
4	Rillendübel Größe 6	Teil	1
5	Rillendübel Hülse Größe 4	Teil	1
6	Rillendübel Hülse Größe 6	Teil	1

Bundesfachschule Modellbau Blatt 1 von 1
Trickschieber Modell Maßstab 1:2

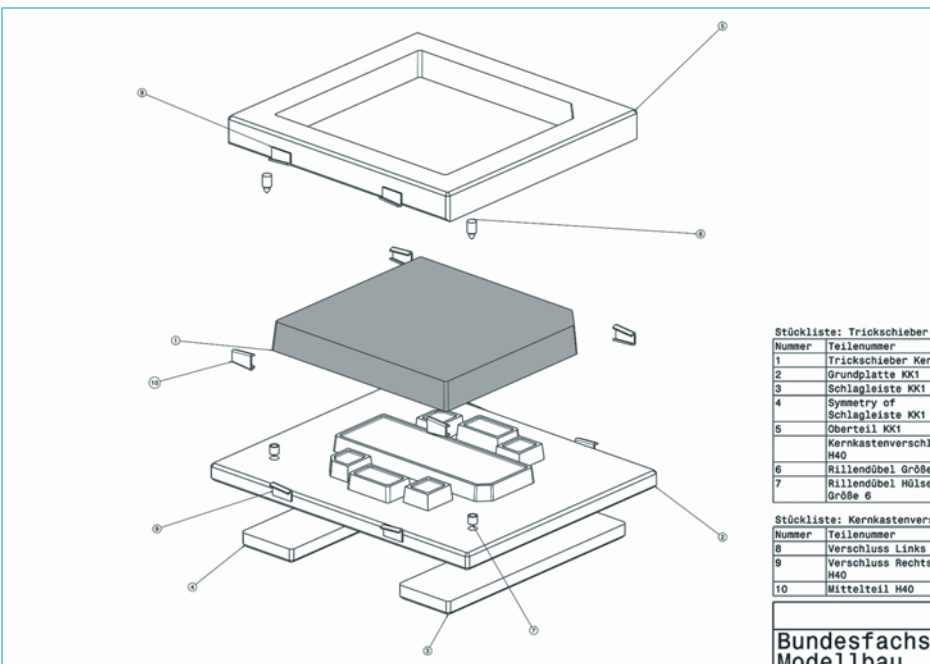


Abb. 9

Die Kernkästen werden entsprechend ihrer Planung hergestellt (Abbildungen 9 bis 13).

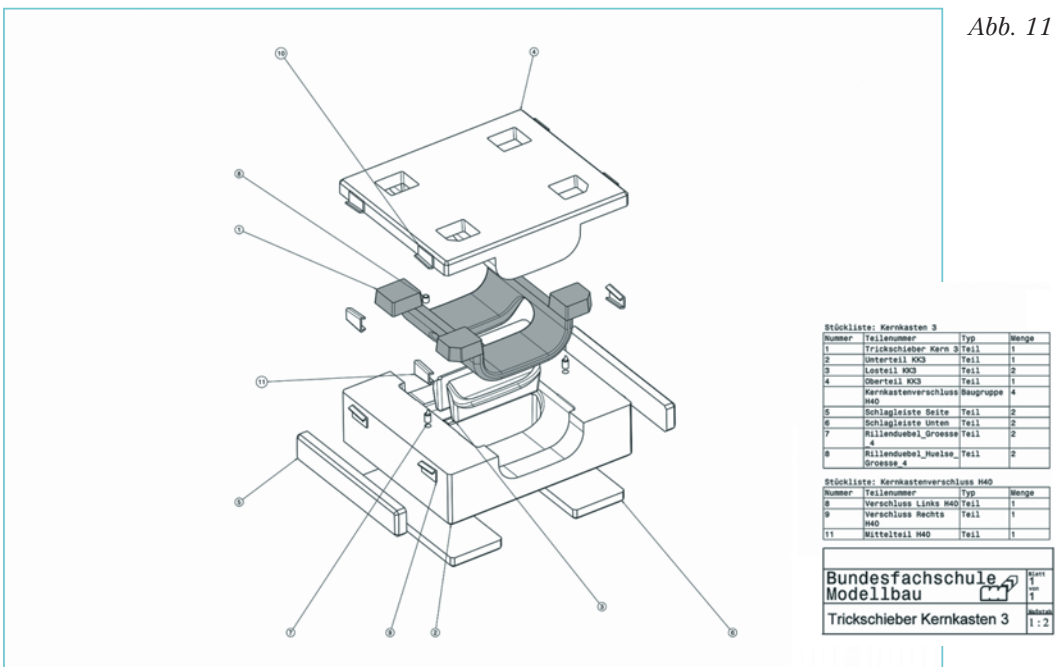
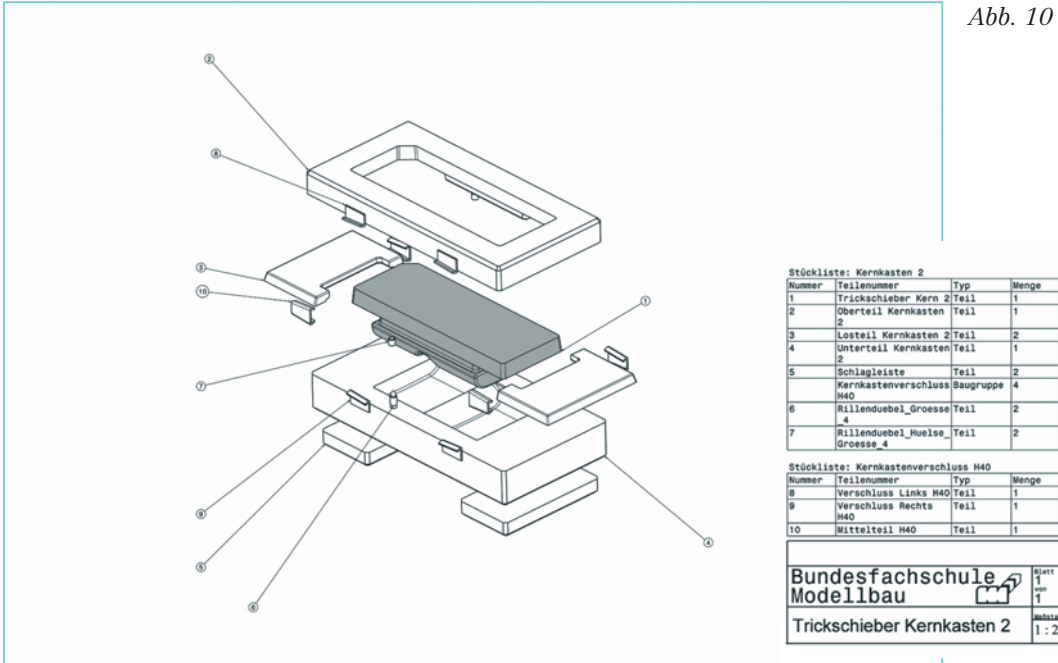
Stückliste: Trickschieber Kernkasten 1

Nummer	Teilnummer	Typ	Menge
1	Trickschieber Kern	Teil	1
2	Grundplatte KK1	Teil	1
3	Schlagleiste KK1	Teil	1
4	Symmetry of Schlagleiste KK1	Teil	1
5	Oberteil KK1	Teil	1
6	Kernkastenverschluss H40	Baugruppe	4
7	Rillendübel Größe 6	Teil	2
8	Rillendübel Hülse Größe 6	Teil	2

Stückliste: Kernkastenverschluss H40

Nummer	Teilnummer	Typ	Menge
8	Verschluss Links H40	Teil	1
9	Verschluss Rechts H40	Teil	1
10	Mittelteil H40	Teil	1

Bundesfachschule Modellbau Blatt 1 von 1
Trickschieber Kernkasten 1 Maßstab 1:2



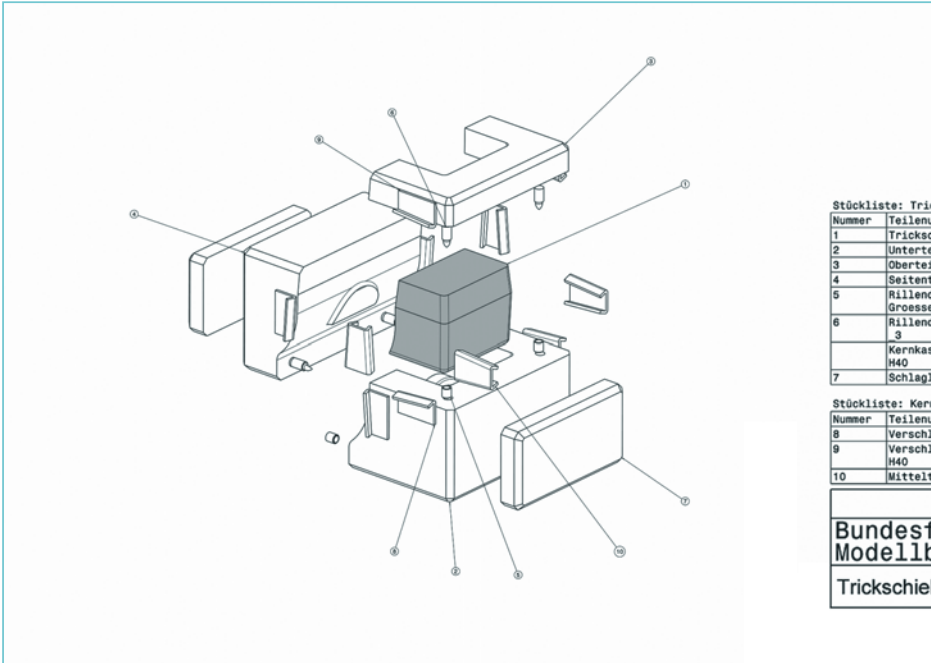



Abb. 12

Stückliste: Trickschieber Kernkasten 4

Nummer	Teilenummer	Typ	Menge
1	Trickschieber Kern 4	Teil	1
2	Unterteil KK4	Teil	1
3	Oberteil KK4	Teil	1
4	Seitenteil KK4	Teil	1
5	Rillenduebel_Hueelse_Groesse_3	Teil	4
6	Rillenduebel_Groesse_3	Teil	4
	Kernkastenverschluss H40	Baugruppe	4
7	Schlagleiste	Teil	2

Stückliste: Kernkastenverschluss H40

Nummer	Teilenummer	Typ	Menge
8	Verschluss Links H40	Teil	1
9	Verschluss Rechts H40	Teil	1
10	Mittelteil H40	Teil	1

Bundesfachschule Modellbau 	Blatt 1 von 1
	Trickschieber Kernkasten 4 Maßstab 1 : 1

9. Das Dokumentieren des Arbeitsprozesses

Durch die Darstellung jedes Bauteiles der Gießereimodelleinrichtung können die Schritte des Arbeitsprozesses dokumentiert werden (Abbildungen 9 bis 13).

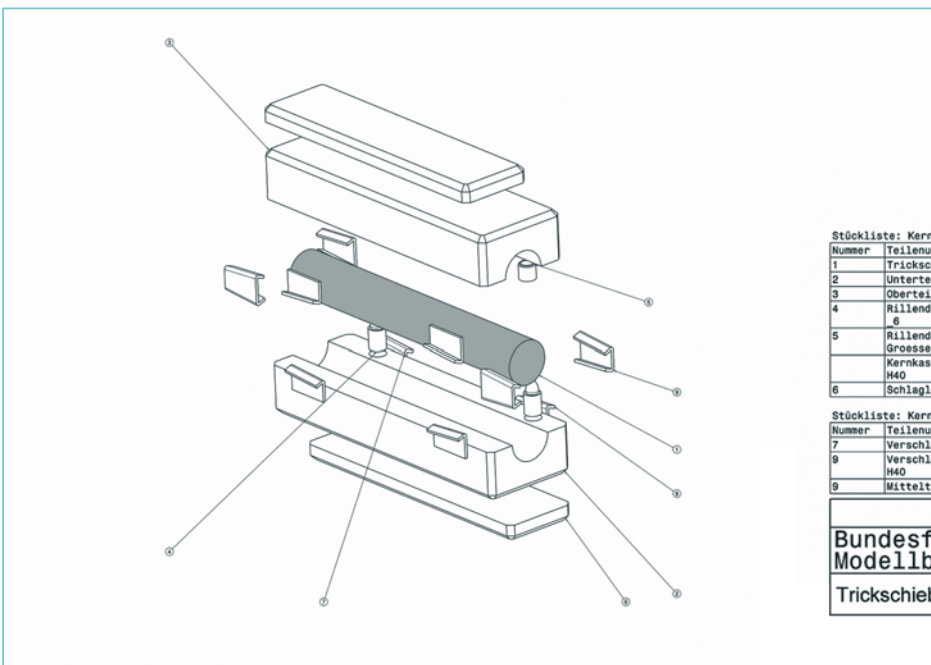


Abb. 13

Stückliste: Kernkasten 5

Nummer	Teilenummer	Typ	Menge
1	Trickschieber Kern 5	Teil	1
2	Unterteil KKS	Teil	1
3	Oberteil KKS	Teil	1
4	Rillenduebel_Groesse_6	Teil	2
5	Rillenduebel_Hueelse_Groesse_6	Teil	2
	Kernkastenverschluss H40	Baugruppe	4
6	Schlagleiste	Teil	2

Stückliste: Kernkastenverschluss H40

Nummer	Teilenummer	Typ	Menge
7	Verschluss Links H40	Teil	1
8	Verschluss Rechts H40	Teil	1
9	Mittelteil H40	Teil	1

Bundesfachschule Modellbau 	Blatt 1 von 1
	Trickschieber Kernkasten 5 Maßstab 1 : 2

10. Das kritische Hinterfragen der Arbeitsweisen und der Arbeitsergebnisse

Durch die Montage der in den Kernkästen entstandenen Kerne kann erkannt werden, ob die gewählten Arbeitsweisen der Aufgabenstellung entsprechend gewählt wurden oder ob es noch Optimierungsmöglichkeiten gibt.

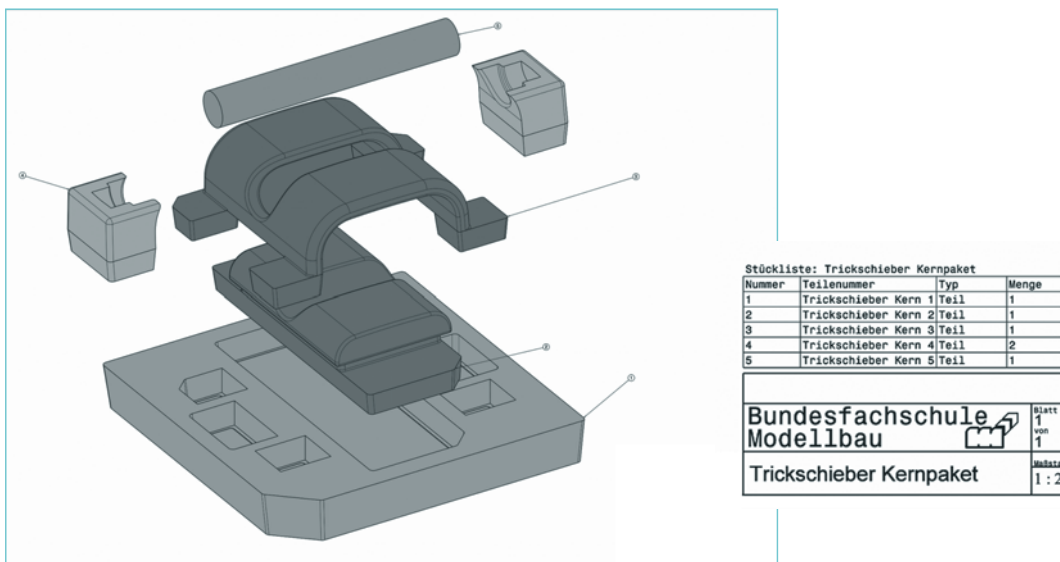


Abb. 14

Eine Überprüfung der Maße sowohl der Gießereimodelleinrichtung als auch des Abgusses sichert die geometrische Richtigkeit des Arbeitsergebnisses.

Diese und weitere Ausbildungsaufgaben finden sich auf der CD-ROM.



6. Schriftlicher Ausbildungsnachweis

Der schriftliche Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) stellt ein wichtiges Instrument zur Information über das gesamte Ausbildungsgeschehen in Betrieb und Berufsschule dar. Nach den Empfehlungen des Bundesausschusses für Berufsbildung ist der schriftliche Ausbildungsnachweis von Auszubildenden **mindestens** wöchentlich zu führen. Ausbilder und Ausbilderinnen sollen die Auszubildenden zum Führen des schriftlichen Ausbildungsnachweises anhalten. Der Auszubildende muss den Auszubildenden die Zeit zum Führen des schriftlichen Ausbildungsnachweises innerhalb der betrieblichen Ausbildungszeit gewähren. In der Ausbildungspraxis hat sich bewährt, dass die Ausbilder und Ausbilderinnen den schriftlichen Ausbildungsnachweis mindestens einmal im Monat prüfen, mit den Auszubildenden besprechen und den Nachweis abzeichnen.

Das Führen der schriftlichen Ausbildungsnachweise ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Prüfungen, also auch schon für Teil 1 der Abschlussprüfung/ Gesellenprüfung.

Eine Bewertung der schriftlichen Ausbildungsnachweise nach Form und Inhalt ist im Rahmen der Prüfungen nicht vorgesehen.

Die schriftlichen Ausbildungsnachweise sollen den zeitlichen und inhaltlichen Ablauf der Ausbildung für alle Beteiligten – Auszubildende, Ausbilder und Ausbilderinnen, Berufsschullehrer und -lehrerinnen, Mitglieder des Prüfungsausschusses und ggf. gesetzliche Vertreter der Auszubildenden – nachweisen. Die schriftlichen Ausbildungsnachweise sollten einen deutlichen Bezug der Ausbildung zum Ausbildungsrahmenplan aufweisen.

Grundsätzlich ist der schriftliche Ausbildungsnachweis eine Dokumentation der während der gesamten Ausbildungszeit vermittelten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Er kann bei evtl. Streitfällen als Beweismittel dienen. In Verbindung mit dem betrieblichen Ausbildungsplan bietet der schriftliche Ausbildungsnachweis eine optimale Möglichkeit, die Vollständigkeit der Ausbildung zu planen und zu überwachen.



Auf den nächsten Seiten wird beispielhaft gezeigt, wie schriftliche Ausbildungsnachweise von Auszubildenden geführt werden sollten.

Beispiel für einen wöchentlichen Ausbildungsnachweis

Ausbildungs- betrieb:		Name:	
Ausbildungsnachweis – Nr. 26		Ausbildungs- woche vom	04.01.10 bis 10.01.10
		Ausbildungsjahr: 1	
Tag	Vermittelte Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, ausgeführte Arbeiten, Unterricht, Unterweisungen etc.	Einzel- stunden	Gesamt- stunden
Montag	Modellaufriss eines Naturmodells mit Bearbeitung,	6	8
	Formschrägen und Schwindung aufreißen		
	Kunststoffblockmaterial für das Modell zugeschnitten und mit einer Winkelkante versehen	2	
Dienstag	Modellrohklötz nach Zeichnung und Vorgaben des Aufrisses angerissen	4	8
	Rohklötz auf dem Fräsmaschinentisch gespannt und ausgerichtet,	4	
	Kontur nach Aufriss gefräst		
Mittwoch	Kontur nach Aufriss gefräst	8	8
Donnerstag	Modell abgespannt, Maschine gereinigt	1	8
	Radien geraspelt	7	
Freitag	Modell geschliffen	5	8
	Modell auf Maßhaltigkeit und Ausführung kontrolliert, Oberflächen lackiert	2	
	Arbeitsplatz gereinigt	1	
Samstag	-		
	-		
	-		
	-		
		Wochenstunden	40
Anmerkungen:			
Auszubildende/r		Gesetzliche/r Vertreter/in	
Datum und Unterschrift		Datum und Unterschrift	
Ausbilder/in		Berufsschullehrer/in	
Datum und Unterschrift		Datum und Unterschrift	

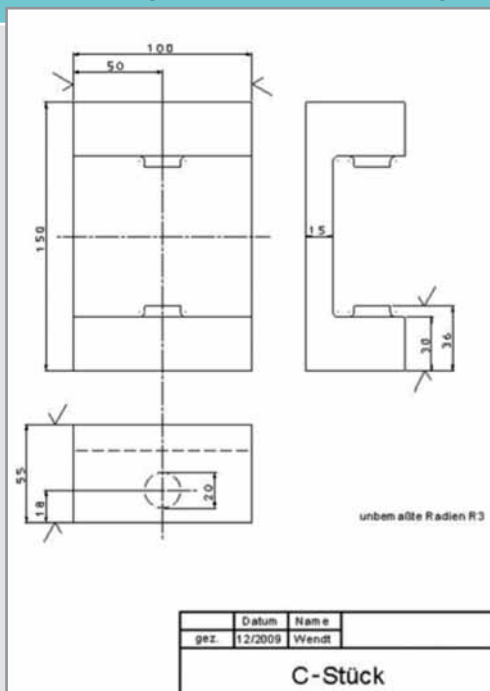
Beispiel für einen zusätzlichen Bericht zum Ausbildungsnachweis

Ausbildungs- betrieb:	Name:
--------------------------	-------

Ergänzung zum Ausbildungsnachweis

Ausbildungsjahr:

Vermittelte Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, ausgeführte Arbeiten, Unterricht, Unterweisungen etc.



Bericht über Modell C-Stück (Naturmodell mit Losteilen)

1. Halbjahr

Nachdem ich die Zeichnung vom C-Stück erhalten habe, begann ich einen Modellriss anzufertigen. Hierbei beachtete ich das Schwindmaß von einem Prozent, die Bearbeitungszugabe von 3 mm und eine Formschräge von 2 Grad. Der Aufriss wurde mit einem Höhenreißer und einem Universalgradmesser angefertigt und mit Bleistift ausgebleit sowie die Bearbeitung rot gekennzeichnet. Bei der Modellplanung war es wichtig, die Formtrennung zu beachten und die seitlichen Augen mit einer Schwalbenschwanzführung zu versehen, um eine spätere Entformung im Formsand zu ermöglichen. Als Erstes fertigte ich die Grundplatte (KBM 07) mit dem im Aufriss verwendeten Zugaben an. Die Maße für die beiden Seitenteile wurden mit der Formschräge und Bearbeitung auf die Grundplatte gerissen. Die Seitenteile schliff ich an der Schleifscheibe auf Maß. Die Schwalbenschwanzführungen wurden angerissen und mit dem Stecheisen ausgearbeitet.

Die fertigen Teile konnten nun auf der Grundplatte verklebt werden. Hierbei war zu beachten, dass beim Verkleben der Teile die Maßhaltigkeit des Sitzes geprüft wird.

Nun konnten die seitlichen Augen des Modells hergestellt werden. Dazu wurden zwei Stücke in die Schwalbenschwanzführungen eingepasst. Das Material sollte etwas länger sein, um es besser einpassen zu können. Die Teile waren um die Augendicke größer gewählt worden, um im eingepassten Zustand die Kontur der Augen anreißen und ausarbeiten zu können. Mithilfe verschiedener Raspeln konnte ich die Augen mit den jeweiligen Hohlkehlen und Abrundungen anfertigen.

Das Naturmodell mit zwei Losteilen wurde abschließend geschliffen, vermessen und lackiert.

Schulische Umsetzung der Ausbildung

1. Organisation und Struktur der berufsschulischen Ausbildung

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 und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderung der Berufsausbildung zu vermitteln.

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

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsverordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule unter anderem zum Ziel

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft, auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas, zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule unter anderem:

- 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.

Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die 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.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Auszubildende, 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 und besonders begabte, ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Es gibt bundesweit rund 1.400 Auszubildende zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin.¹

Anders als in Ausbildungsberufen mit höheren Ausbildungszahlen führt dies dazu, dass nicht flächendeckend an allen Berufsschulstandorten beschult wird. Zurzeit werden die Technischen Modellbauer/Technischen Modellbauerinnen an 14 Berufsschulstandorten unterrichtet. Der Unterricht findet überwiegend als Blockbeschulung statt (*Stand 09/2009*).

Die durchschnittliche Zahl der Auszubildenden in der Fachrichtung „Anschauungsmodellbau“ liegt zurzeit bei ca. 20 Auszubildenden pro Ausbildungsjahr, sodass im dritten und vierten Ausbildungsjahr die Beschulung in der Berufsschule zentral bei den beruflichen Schulen in Biedenkopf/Hessen erfolgt. Dieser fachspezifische Berufsschulunterricht im Bereich Anschauungsmodellbau erfolgt im Blockunterricht.

¹ Mit eingerechnet sind die Ausbildungsverhältnisse der „Modellbauer/Modellbauerinnen“ und der „Modellbaumechaniker/Modellbaumechanikerinnen“ der seit 2009 nicht mehr gültigen Ausbildungsverordnungen.

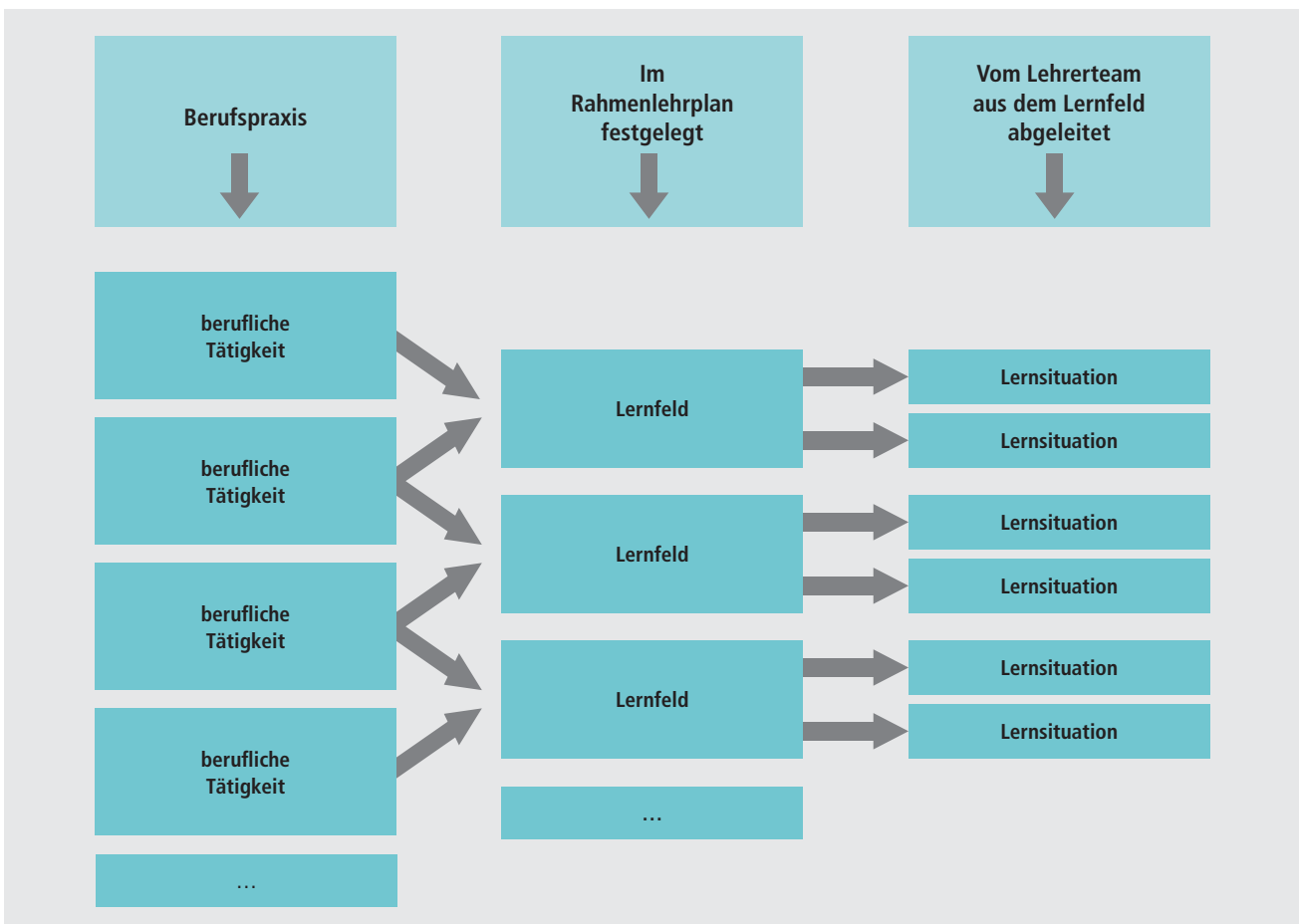
2. Das Lernfeldkonzept des Rahmenlehrplans

Dieser Rahmenlehrplan der KMK für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule wurde nach einem festgelegten Verfahren erarbeitet und mit dem Ausbildungsrahmenplan abgestimmt. Dieser Rahmenlehrplan wird von den Bundesländern entweder unmittelbar übernommen oder in einen eigenen Lehrplan umgesetzt. Der Unterricht in den allgemeinbildenden Fächern folgt den jeweiligen landesrechtlichen Vorschriften. Der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht wird in Lernfelder unterteilt.

Lernfelder sind thematische Einheiten, die durch Ziele und Inhalte beschrieben werden. Sie sollen sich an konkreten beruflichen Tätigkeiten orientieren. Das Lehrerteam vor Ort gliedert jedes Lernfeld in eine Anzahl von Lernsituationen.

Lernfelder ...

- fördern einen ganzheitlichen und handlungsorientierten Unterricht und entsprechende Prüfungsformen,
- verbessern die Fachkompetenz, Humankompetenz, Sozialkompetenz, Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz,
- steigern die Flexibilität im Hinblick auf die Sicherung der fachlichen Aktualität.



3. Berufsbezogene Vorbemerkungen des Rahmenlehrplans

Beim folgenden Text handelt sich um Teil IV der einleitenden Bemerkungen zum Rahmenlehrplan. Der allgemeine Vorspann – der für alle Rahmenlehrpläne identisch ist – findet sich auf der CD-ROM.

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin vom 27.05.2009 (BGBI. I S. 1187) abgestimmt. Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Modellbauer/Modellbauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.02.1989) und Modellbaumechaniker/Modellbaumechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.11.1996) werden 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.

Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar. Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder.

Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

Ausgangspunkt für das berufsschulische Lernen sind konkrete berufsspezifische Handlungen. In den folgenden Zielformulierungen werden daher in nahezu allen Lernfeldern Handlungen beschrieben, die von den Lernenden im Sinne vollständiger Handlungen selbst geplant, durchgeführt und bewertet werden sollen.

Einschlägige Normen und Sicherheitsvorschriften sowie Maßnahmen zum Umweltschutz sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie in den Lernfeldern nicht explizit erwähnt werden. Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln. Die fremdsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

In den ersten beiden Ausbildungsjahren erwerben die Schülerinnen und Schüler die Basisqualifikationen des Technischen Modellbaus. In den Lernfeldern 1 bis 10 sind daher die Ausbildungsinhalte für alle Fachrichtungen gleich. Die Ausbildung erfolgt ab dem dritten Ausbildungsjahr in den Fachrichtungen **Anschauung, Gießerei** sowie **Karosserie und Produktion**, da in den verschiedenen Fachrichtungen ganz unterschiedliche Produkte hergestellt werden. Für deren Planung und Herstellung ist es erforderlich, dass die Schülerinnen und Schüler die Produkte sowie deren Aufgaben und die damit verbundenen Anforderungen in den Folgeprozessen kennen. Die Planung und Umsetzung der Produkte basiert auf fachrichtungsspezifischen Strategien, die von den Schülerinnen und Schülern jeweils in den Lernfeldern 11 bis 16 zu erwerben sind.

Innerhalb der jeweiligen Fachrichtung gibt es Querschnittslernfelder, in denen Qualifikationen vermittelt werden, die in anderen Lernfeldern immer wieder erforderlich sind. Dazu zählen in der Fachrichtung **Anschauung** die Lernfelder 12 und 14, in der Fachrichtung **Gießerei** die Lernfelder 13 und 15 und in der Fachrichtung **Karosserie und Produktion** die Lernfelder 12 und 15. Die letzten Lernfelder weisen in allen Fachrichtungen zunehmend Elemente der Prozessorientierung auf.

Die Abschlussprüfung Teil 1 bezieht sich im theoretischen Bereich auf die Lernfelder 1 bis 7.

4. Übersicht über die Lernfelder mit zeitlichen Richtwerten

Lfd. Nr.	Lernfelder	Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1.	Herstellen von Bauteilen durch Zerspanen	80			
2.	Urformverfahren bauteilbezogen auswählen	80			
3.	Umformverfahren bauteilbezogen auswählen	40			
4.	Planen und Herstellen von einfachen Modellen und Formen für Ur- und Umformbauteile	80			
5.	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen durch Fügen	40			
6.	Herstellen von Bauteilen mit Werkzeugmaschinen		60		
7.	Modelle und Formen planen, herstellen, instand setzen und ändern		60		
8.	Muster und Prototypen planen und herstellen		40		
9.	Einzelteile auf numerisch gesteuerten Maschinen fertigen		80		
10.	Installieren und Inbetriebnehmen von Steuerungen an Einrichtungen des Modellbaus		40		
Fachrichtung Anschauung					
11.	Planen und Herstellen von Architekturmodellen			60	
12.	Oberflächen von Anschauungsmodellen gestalten und behandeln			80	
13.	Planen und Herstellen von Designmodellen			80	
14.	Planen und Herstellen von Anschauungsmodellen mittels rechnergestützter Fertigung			60	
15.	Planen und Herstellen von Funktionsmodellen				80
16.	Planen und Gestalten von Maschinen-, Anlagen- und Verkehrsmodellen				60
Fachrichtung Gießerei					
11.	Planen und Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen zum Handformen			60	
12.	Planen und Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen zum Maschinenformen			80	
13.	Planen und Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen mittels rechnergestützter Fertigung			80	
14.	Planen und Herstellen von Dauerformen für metallische Bauteile			60	
15.	Prüfen von Modelleinrichtungen und Dauerformen				80
16.	Planen und Herstellen von Vorrichtungen, Lehren und Schablonen für den Fertigungsprozess				60
Fachrichtung Karosserie und Produktion					
11.	Planen und Herstellen von Karosserie-Designmodellen			60	
12.	Planen und Herstellen von Karosserie- oder Produktionsmodellen mittels rechnergestützter Fertigung			80	
13.	Planen und Herstellen von Datenkontrollmodellen, Lehren oder Vorrichtungen			80	
14.	Planen und Herstellen von Produktionsmodellen			60	
15.	Prüfen und Digitalisieren von Karosserie- oder Produktionsmodellen				80
16.	Herstellen von Karosserieprototypenteilen				60
Summen: insgesamt 1.020 Stunden		320	280	280	140

5. Aufbau des Lernfeldrasters

Die Lernfelder sind fortlaufend nummeriert.

Der Titel drückt in knappen Worten die Handlungskompetenz aus.

„Der Rahmenlehrplan“ und somit jedes Lernfeld „baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen“ (Teil I des Rahmenlehrplans „Vorbemerkungen“).

Die Lernfelder beschreiben folglich die Mindestanforderungen, die an alle Schüler und Schülerinnen unabhängig vom Schwerpunkt zu stellen sind.

Jedes Lernfeld ist eindeutig einem Ausbildungsjahr zugeordnet.

Der Zeitrichtwert beträgt 40, 60 oder 80 Unterrichtsstunden je Lernfeld.

Lernfeld 1, 2, 3 ... 16: Handlungskompetenz

1./2./3./4. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 40/60/80 Stunden

Ziel	
Die Schülerinnen und Schüler ...	
Inhalte	
■ ... ■ ...	■ ... ■ ...

Inhalte:

Die zu vermittelnden Inhalte müssen aus der Formulierung des Ziels herausgelesen werden.

Die unter „Inhalte“ aufgeführten Stichpunkte stellen lediglich eine Ergänzung oder Verdeutlichung der Formulierung des Ziels dar.

Ziel:

Der erste Absatz fasst die im Titel beschriebene Handlungskompetenz am Ende des Unterrichts in dem betreffenden Lernfeld zusammen.

Die Formulierung des Ziels beinhaltet eine vollständige Handlung. Diese orientiert sich an dem Regelkreis aus „selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen“ (Teil III des Rahmenlehrplans „Didaktische Grundsätze“).

Die Struktur der Lernfelder spiegelt einen sich stufenweise aufbauenden Kompetenzerwerb in den Bereichen Technologie, Gestaltung und Kommunikation wider (Teil IV des Rahmenlehrplans „Berufsbezogene Vorbemerkungen“).

6. Lernfelder des Rahmenlehrplans

Die jedem Lernfeld zugeordneten Baumdiagramme (Mindmaps) dienen der beispielhaften Konkretisierung von Zielformulierung und Inhalt der einzelnen Lernfelder anhand exemplarischer beruflicher Tätigkeiten. Sie sind kein offizieller Bestandteil des Rahmenlehrplans.

Die Baumdiagramme sind so aufgebaut, dass im Uhrzeigersinn möglichst alle Phasen einer vollständigen betrieblichen Handlung schrittweise von der Problemstellung über

- die Information,
 - die Planung,
 - die Durchführung
 - bis zu der Bewertung
- durchlaufen werden.

Die Baumdiagramme sollten dabei immer als offenes, fachübergreifendes System zur Strukturierung des Berufsschulunterrichts aufgefasst werden, das flexibel an jede Lernsituation in Rückkopplung mit dem Lehrplan angepasst werden kann.

Die konkreten Beispiele aus der beruflichen Praxis sind keineswegs bindend, sondern stehen stellvertretend für viele weitere betriebliche Handlungsfelder des jeweiligen Zusammenhangs.

Für Auszubildende und Ausbildungsbetriebe veranschaulichen die Baumdiagramme die schulische Ausbildung, sodass eine enge Verzahnung der Ausbildung im Sinne einer Lernortkooperation gefördert wird.

Lernfeld 1: Herstellen von Bauteilen durch Zerspanen

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauteilen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen vor. Dazu werten sie Informationen aus Skizzen, Einzel- und Gesamtzeichnungen auch in englischer Sprache aus und berücksichtigen die Eigenschaften von Eisen- und Nichteisenmetallen, Kunststoffen und Holzwerkstoffen für die Zerspanung.

Sie bestimmen die Fertigungsverfahren aufgrund der Werkstückgeometrie, der Toleranzen und der Oberflächenqualitäten unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

Sie erstellen Skizzen und Teilzeichnungen von Bauteilen – manuell und rechnergestützt – unter Berücksichtigung der Stücklisten und Normen.

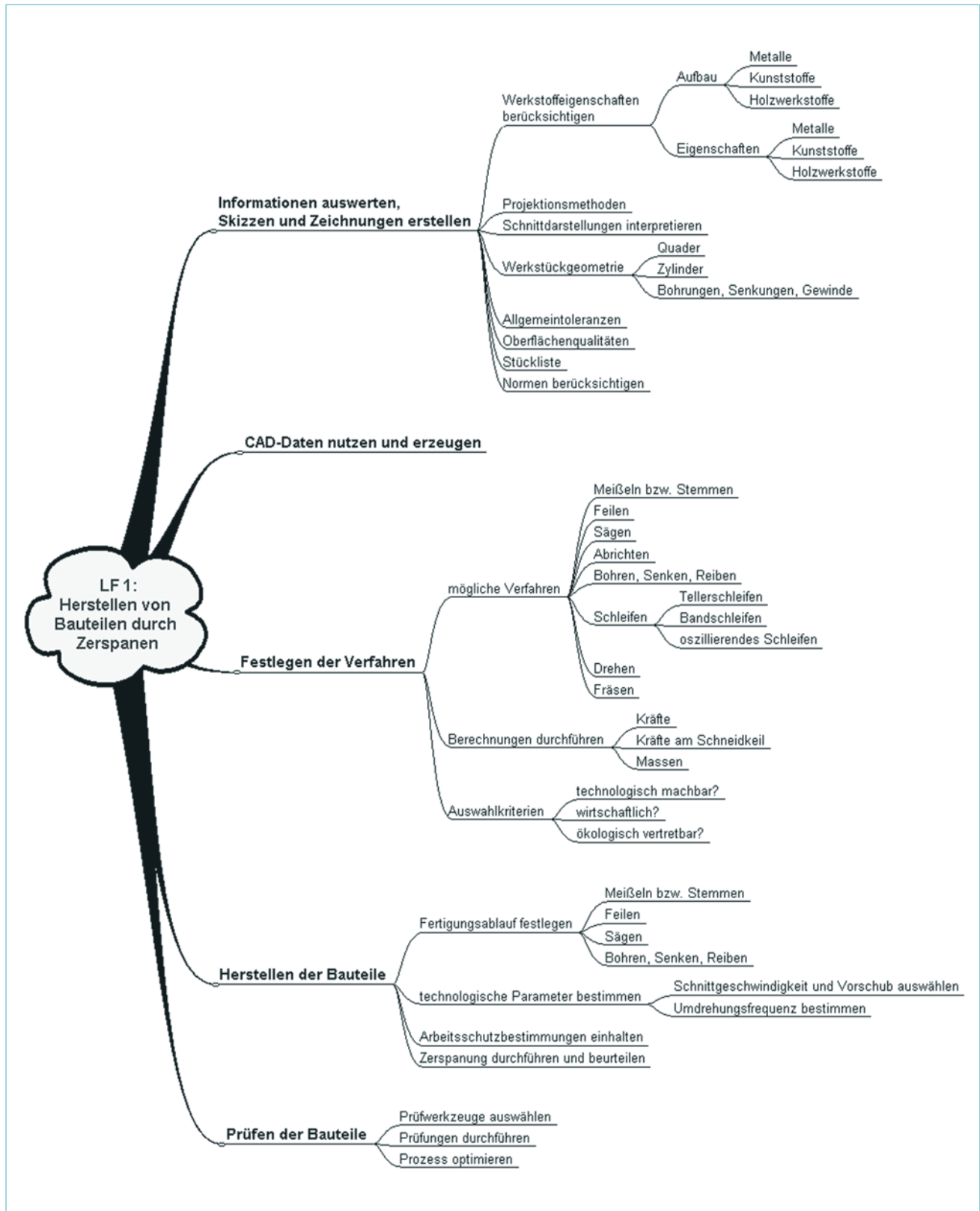
Arbeitspläne werden auch mithilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt. Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauteile aufgrund der festgelegten Verfahren unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie wählen geeignete Prüfverfahren und -mittel aus, wenden diese an und bewerten die Ergebnisse. Sie optimieren gegebenenfalls den Fertigungsprozess entsprechend den Ergebnissen.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Inhalte

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtzeichnungen ■ CAD-Daten ■ Allgemeintoleranzen ■ Oberflächenangaben ■ technische Unterlagen und Informationsquellen ■ Fertigungspläne ■ Halbzeuge und Normteile | <ul style="list-style-type: none"> ■ Normen ■ Meißeln bzw. Stemmen, Feilen, Sägen, Abrichten ■ Bohren, Senken, Reiben sowie Scheiben-, Band und Schwingschleifen ■ Berechnung von Massen, Kräften und Umdrehungsfrequenzen ■ Hilfsstoffe ■ Präsentationstechniken |
|--|---|



Lernfeld 2: Urformverfahren bauteilbezogen auswählen

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler wählen aufgrund verschiedener Kundenaufträge geeignete Urformverfahren für berufstypische Urformteile aus Metall und Kunststoff aus. Sie werten Informationen über das Urformteil aus Skizzen, Einzel- und Gesamtzeichnungen aus. Hierbei berücksichtigen sie die Normung der metallischen Gusswerkstoffe und der Kunststoffe sowie deren Eigenschaften in Bezug auf das Urformen. Sie wenden typische englische Fachbegriffe an.

Sie bestimmen mögliche Urformverfahren für die Bauteile aufgrund des Werkstoffes, des Verwendungszwecks, der Geometrie, der Toleranzen und Oberflächenqualitäten unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

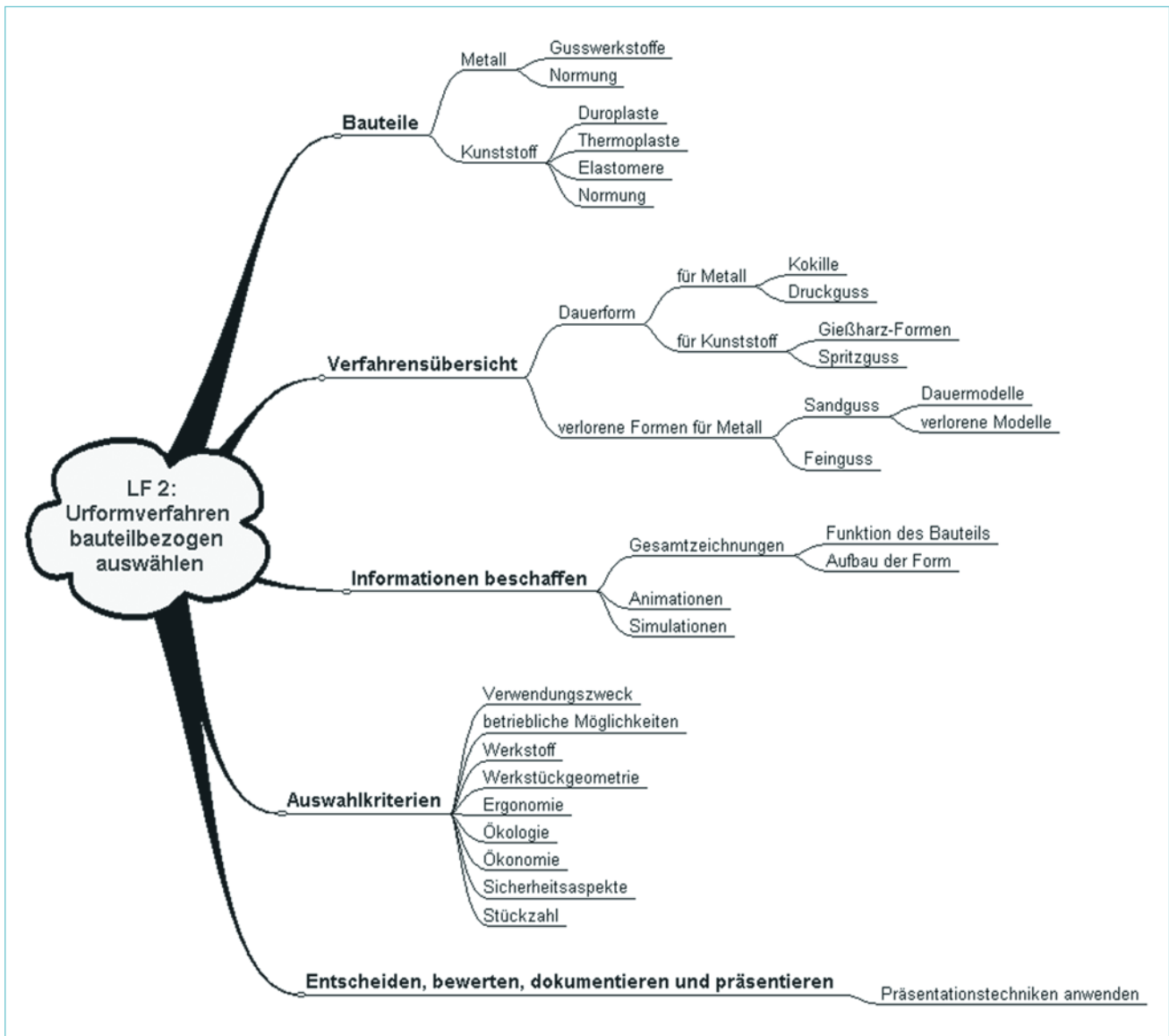
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Aufbau und die Funktion von Formen und Werkzeugen für das Urformen. Sie erstellen eine Verfahrensübersicht für das Urformen mit verlorenen Formen für Metalle und Dauerformen für Metalle und Kunststoffe, mit deren Hilfe sie das geeignete Verfahren auswählen. Sie unterscheiden Dauermodelle und verlorene Modelle. Sie führen verfahrensspezifische Berechnungen durch und organisieren die Arbeit im Team.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Entscheidungsfindung sowie die Arbeitsergebnisse dem Kunden.

Inhalte

- Datenblätter der Werkstoffhersteller
- Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere
- Gusseisen, Aluminiumgusslegierungen
- Sand- und Feinguss

- Kokillen- und Druckguss
- Kunstharzgießverfahren
- Spritzguss
- Schwindmaß



Lernfeld 3: Umformverfahren bauteilbezogen auswählen

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 40 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler wählen aufgrund verschiedener Kundenaufträge geeignete Umformverfahren für berufstypische Umformteile aus Metall und Kunststoff aus. Sie werten Informationen über das Umformteil aus Skizzen, Einzel- und Gesamtzeichnungen aus. Hierbei berücksichtigen sie die Normung der Stähle und Nichteisen-Knetlegierungen. Sie bestimmen technologische Eigenschaften der Metalle und Kunststoffe.

Sie bestimmen mögliche Umformverfahren für die Bauteile aufgrund des Werkstoffes, des Verwendungszwecks, der Geometrie, der Toleranzen und Oberflächenqualitäten unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte. Sie führen verfahrensspezifische Berechnungen durch.

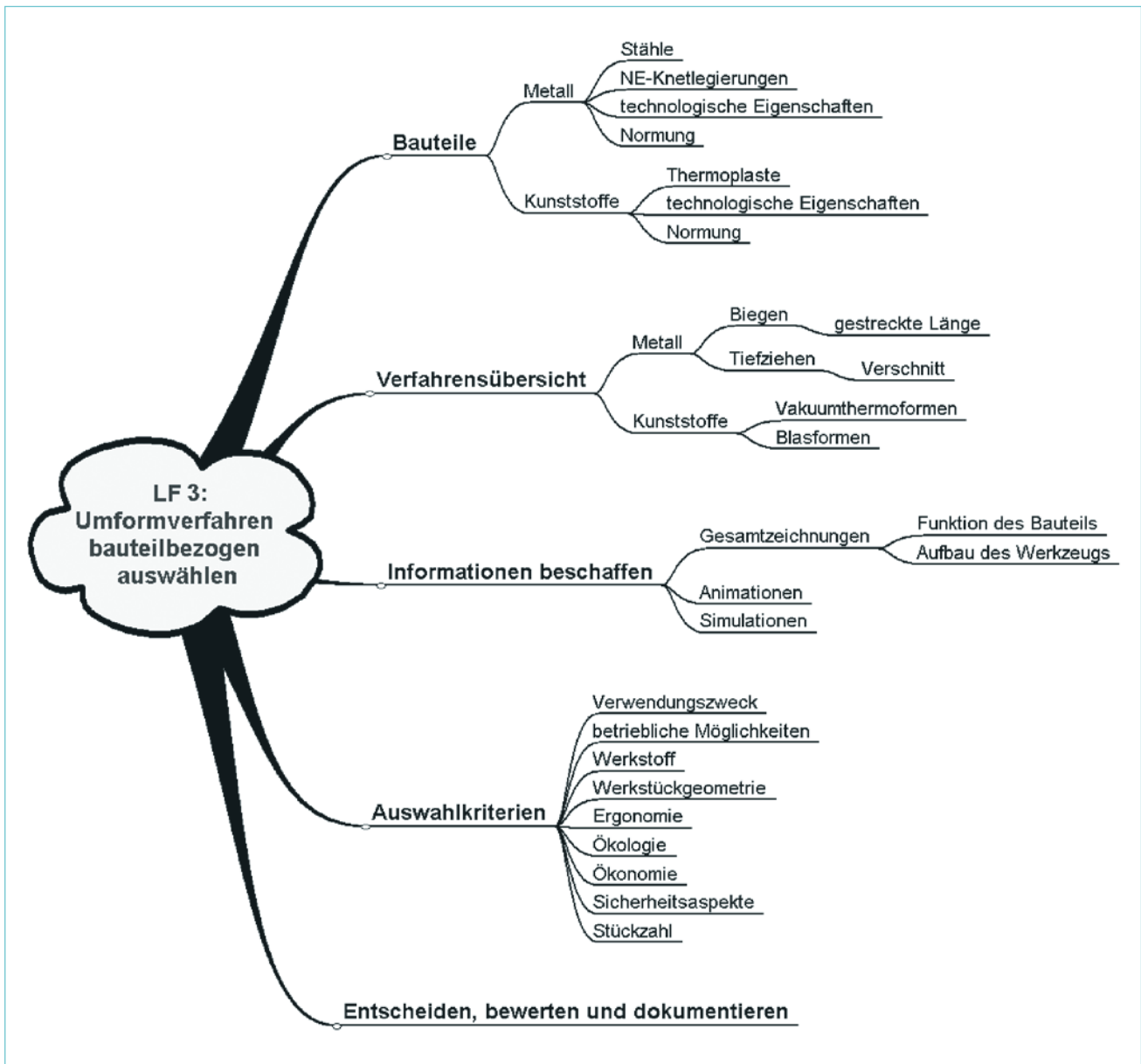
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Aufbau und die Funktion von Formen und Werkzeugen für das Umformen auch im Team. Sie erstellen eine Verfahrensübersicht für das Umformen von Metallen und Kunststoffen, mit deren Hilfe sie das geeignete Verfahren auswählen.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Entscheidungsfindung sowie die Arbeitsergebnisse dem Kunden.

Inhalte

- technische Unterlagen und Informationsquellen zu Blechen
- Kunststoffplatten und -folien
- gestreckte Längen
- Verschnitt
- Festigkeit und Dehnung

- Umformverfahren:
 - Biegen
 - Tiefziehen
 - Vakuumthermoformen
 - Blasformen



Lernfeld 4: Planen und Herstellen von einfachen Modellen und Formen für Ur- und Umformbauteile

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen aufgrund von Kundenaufträgen Modelle und Formen für Ur- und Umformbauteile ohne Hinterschneidungen mit ebener Teilung für verschiedene Fachrichtungen des technischen Modellbaus. Sie entwickeln Modelle und Formen unter Anwendung modellbauspezifischer Aspekte. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch. Die Planung erfolgt sowohl manuell als auch rechnergestützt.

Sie bestimmen spanende sowie urformende Fertigungsverfahren zur Herstellung von einfachen Modellen und Formen. Unter Beachtung des Arbeits- und Umweltschutzes planen sie die Arbeitsschritte zur Herstellung der Modelle und Formen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Kunstharzgießverfahren aus und fertigen damit Modelle und Formen für Ur- und Umformbauteile. Sie lagern und entsorgen umweltgefährdende Stoffe fachgerecht.

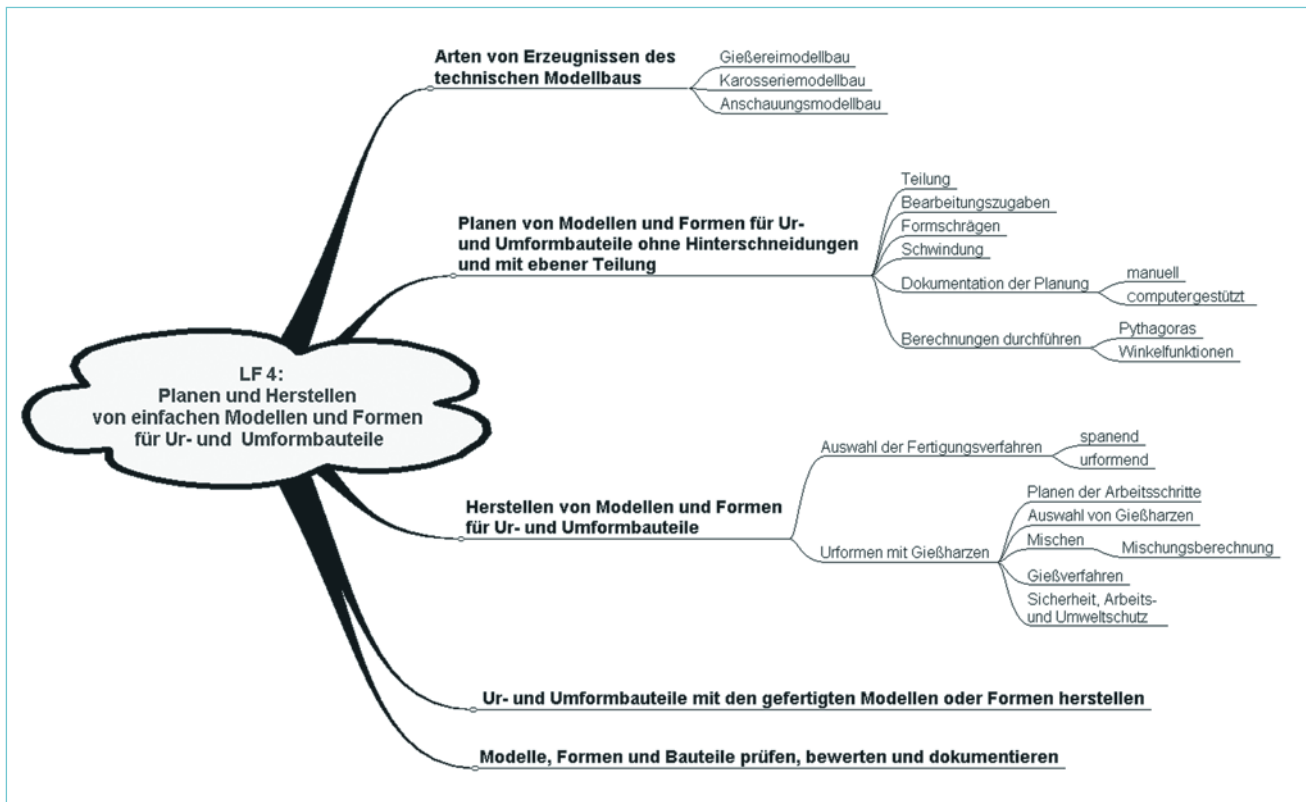
Die Schülerinnen und Schüler stellen Ur- und Umformbauteile mithilfe der gefertigten Modelle und Formen her. Sie prüfen und bewerten die gefertigten Bauteile und schließen daraus auf die Funktionalität der Modelle und Formen.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse dem Kunden. Dabei berücksichtigen sie die kulturellen Besonderheiten der Gesprächspartner.

Inhalte

- Erzeugnisse des Gießerei-, Karosserie- und Anschauungsmodellbaus
- Formteilung
- Modellteilung
- Bearbeitungszugaben
- Formschrägen
- Skizzen und Zeichnungen von Modellen und Formen
- Berechnungen von
 - Schwindmaßen
 - Mischungsverhältnissen
 - Winkelfunktionen

- CAD
- Sicherheitsdatenblätter
- Formen aus Duroplasten und Elastomeren
- Vollgieß-, Hinterfüll- und Oberflächengießverfahren
- Prüfen der Entformbarkeit, Maße, Form und Oberfläche



Lernfeld 5: Herstellen von Bauteilen und Baugruppen durch Fügen

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 40 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler bereiten auftragsbezogen das Fügen von berufstypischen Bauteilen aus Holzwerkstoffen, Kunststoff oder Metall vor. Dazu werten sie Informationen aus Gesamtzeichnungen, Stücklisten und technischen Merkblättern aus und berücksichtigen die Werkstoffeigenschaften der Bauteile für das Fügen. Sie analysieren die Funktion und den Aufbau der Bauteile und Baugruppen sowie die Funktion der Fügeelemente. Sie erkennen Normteile in Gesamtzeichnungen und Stücklisten.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Arbeitsschritte zur Montage der Bauteile und Baugruppen unter Auswahl geeigneter Fügeverfahren und den dazugehörigen Wirkprinzipien. Sie bestimmen die für die Montage erforderlichen Fügemitel und wählen für die

Verbindung geeignete Fügemitel aus. In ihrer Entscheidungsfindung fließen dabei auch Aspekte der Wirtschaftlichkeit und der Umweltverträglichkeit mit ein.

Aufgrund der festgelegten Verfahren zum Fügen der Bauteile und Baugruppen bereiten die Schülerinnen und Schüler die Fügeteile vor und verbinden die Bauteile miteinander.

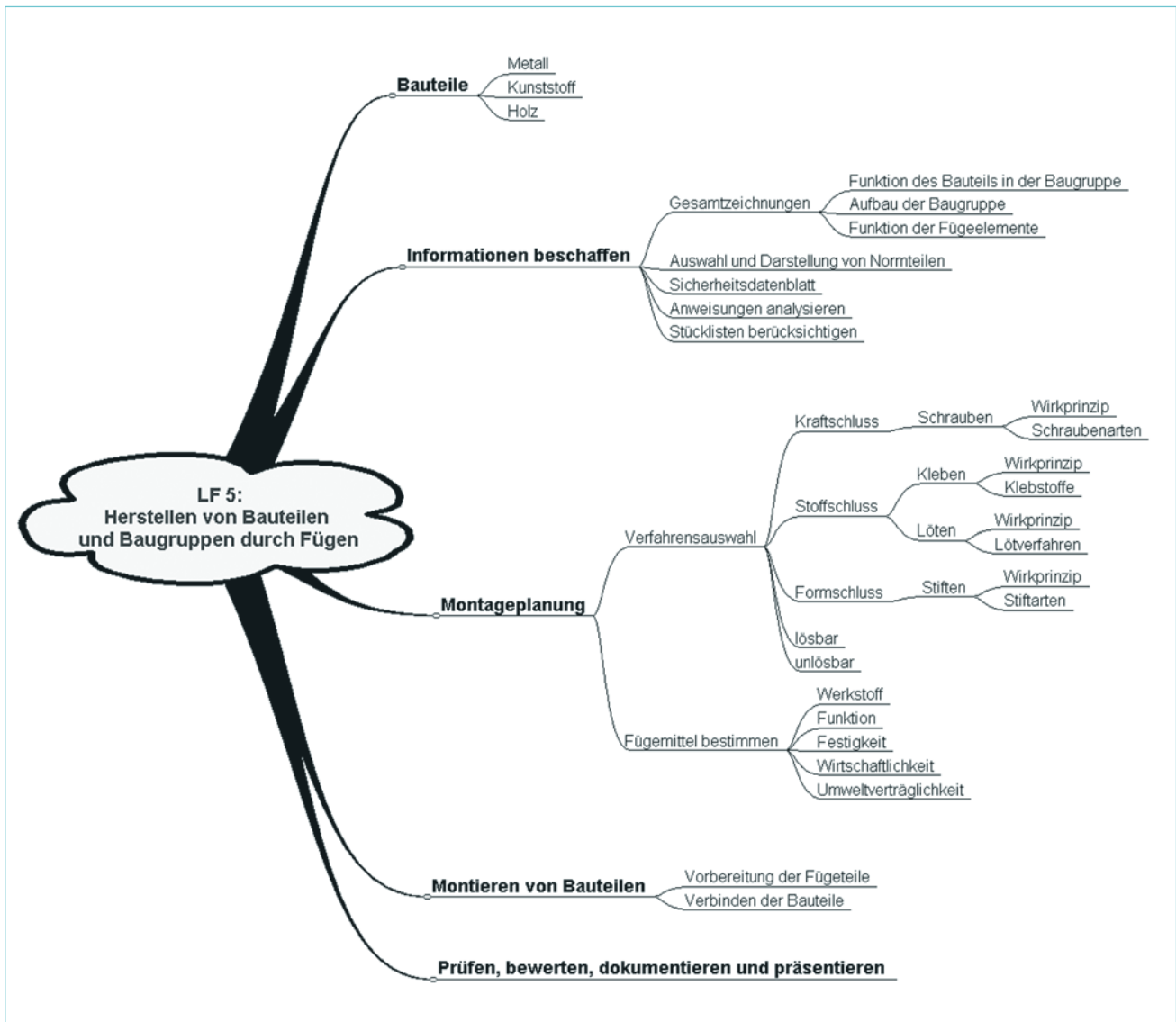
Sie prüfen die montierten Bauteile und Baugruppen und treffen Aussagen hinsichtlich ihrer Funktionalität.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren dem Auftraggeber die Arbeitsergebnisse.

Inhalte

- Sicherheitsdatenblatt
- Schrauben, Festigkeitsklassen
- Drehmoment

- Stiften, Dübeln
- Kleben
- Löten



Lernfeld 6: Herstellen von Bauteilen mit Werkzeugmaschinen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauteile auftragsbezogen auf konventionellen Werkzeugmaschinen her. Sie entnehmen Informationen aus Zeichnungen, Stücklisten und erfassen dabei Geometrie, Werkstoffe, Oberflächenbeschaffenheiten sowie Maß-, Form- und Lagetoleranzen. Sie erstellen Skizzen und technische Dokumentationen.

Die Schülerinnen und Schüler legen geeignete Zerspanungsverfahren für die Bauteile aufgrund technologischer, wirtschaftlicher und ökologischer Auswahlkriterien fest. Sie erstellen Arbeitspläne, in denen sie den erforderlichen Rohling definieren, geeignete Werkzeuge und Spannmittel festlegen und notwendige technologische Parameter zur Zerspanung berechnen.

Sie fertigen das Bauteil nach den erstellten Arbeitsplänen unter Beachtung des Arbeits- und Umweltschutzes.

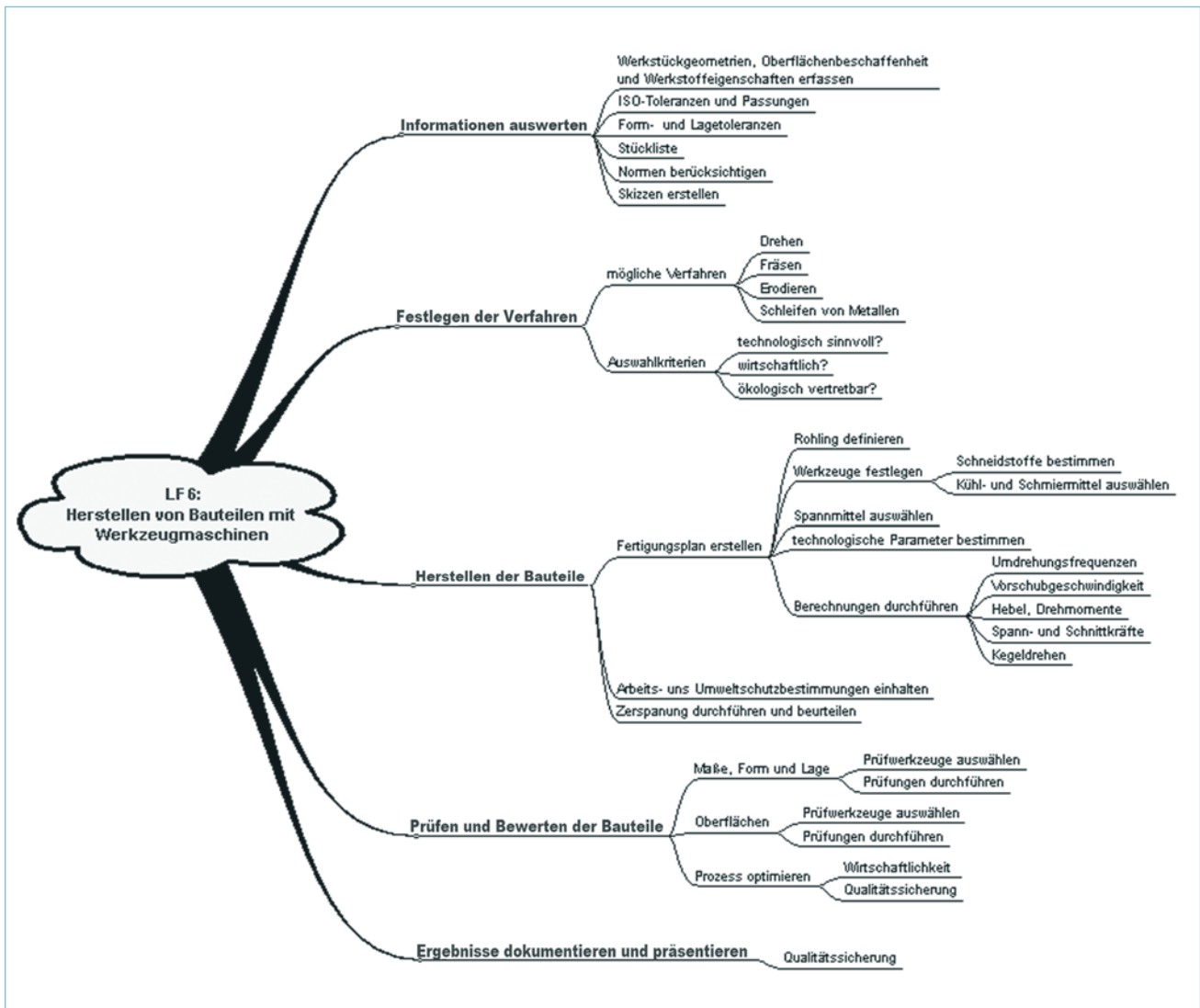
Sie prüfen und bewerten die Bauteile hinsichtlich ihrer Maß-, Form- und Lageabweichungen sowie ihrer Oberflächengüte. Dazu entwickeln sie eine Prüfstrategie und wählen dafür geeignete Prüfmittel aus. Sie erkennen mögliche Fehlerquellen und ergreifen geeignete Maßnahmen, um den Herstellungs- und Zerspanungsprozess zu optimieren. Sie setzen sich mit der Wirtschaftlichkeit der ausgewählten Fertigungsverfahren auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität für den Unternehmenserfolg.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren dem Auftraggeber ihre Ergebnisse.

Inhalte

- ISO-Toleranzen und Passungen
- Drehen, Fräsen, Erodieren, Schleifen
- Spannplan
- Schneidstoffe
- Kühl- und Schmiermittel
- Umdrehungsfrequenz, Vorschubgeschwindigkeit

- Hebel, Drehmomente
- Spann- und Schnittkräfte
- Unfallverhütungsvorschriften
- Kegeldrehen
- Messprotokolle



Lernfeld 7: Modelle und Formen planen, herstellen, instand setzen und ändern

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen auftragsbezogen den Aufbau von Modellen und Formen mit Hinterschneidungen und unebener Teilung, indem sie Einzelteilzeichnungen analysieren, formtechnische Probleme erkennen und Lösungen entwickeln. Sie wägen Alternativen in Bezug auf Herstellbarkeit, Zeitaufwand, erforderliche Unterstützung sowie Wirtschaftlichkeit ab. Dazu nutzen sie auch CAD-Programme.

Sie legen zweckmäßige Fertigungsverfahren fest, bestimmen die Reihenfolge der Fertigungsschritte und wählen geeignete Werkstoffe aus. Mithilfe von Arbeitsplänen bereiten sie die Herstellung der Modelle und Formen für Ur- und Umformteile vor. Bei der Herstellung der Modelle und Formen beachten sie die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen.

Die Schülerinnen und Schüler setzen Modelle und Formen nach erfolgter Schadensanalyse instand. Hierbei entwickeln sie Instandsetzungsmöglichkeiten unter Abwägung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Sie führen die Instandsetzung unter Berücksichtigung der entstehenden Kosten und der zur Verfügung stehenden Zeit durch und dokumentieren diese.

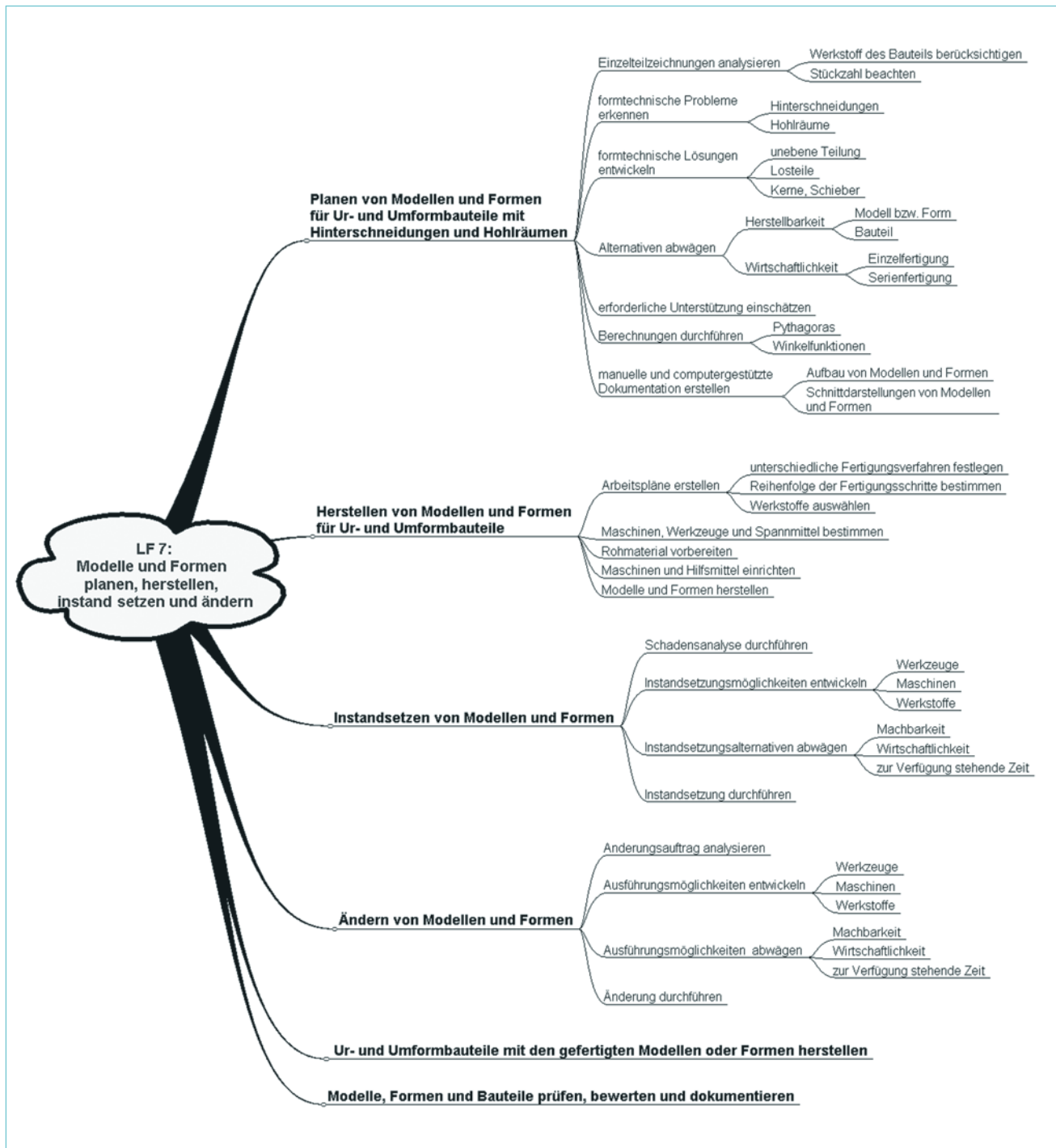
Die Schülerinnen und Schüler führen Änderungen an Modellen und Formen mithilfe einer Analyse des Änderungsauftrags aus und dokumentieren diese. Sie entwickeln hierbei Ausführungsmöglichkeiten, die technische sowie wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die erstellten, instand gesetzten bzw. geänderten Modelle und Formen mithilfe der gefertigten Ur- und Umformteile, bewerten diese und dokumentieren ihre Ergebnisse.

Inhalte

- formtechnische und gießtechnische Aspekte
- Modell- bzw. Formteilung
- Losteile, Schieber

- Schnittdarstellungen
- Modell- und Formplanungszeichnungen



Lernfeld 8: Muster und Prototypen planen und herstellen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 40 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen aufgrund von Kundenaufträgen Anschauungs- Funktions- und Werkzeugprototypen. Hierzu entnehmen sie aus Zeichnungen, Skizzen, Mustern und CAD-Daten die erforderlichen Informationen und berücksichtigen dabei den aktuellen Entwicklungsstand. Sie erstellen CAD-Daten oder wandeln vorhandene CAD-Daten in Austauschformate zur Erzeugung von Rapidprototyping-Teilen bzw. als Basis für die CNC-Fertigung um. Sie wenden die vorkommenden englischen Fachausdrücke an.

Aufgrund der Funktionalität des Werkstoffs und der Gestalt des Bauteils sowie seiner Oberflächenbeschaffenheit und Stückzahl wählen sie geeignete Verfahren zur Herstellung von Prototypen aus. Dabei beachten sie ökonomische und ökologische Aspekte.

Arbeitsabläufe werden auch mithilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt. Auf der Basis der generativen und konven-

tionellen Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauteile aufgrund der festgelegten Verfahren unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes.

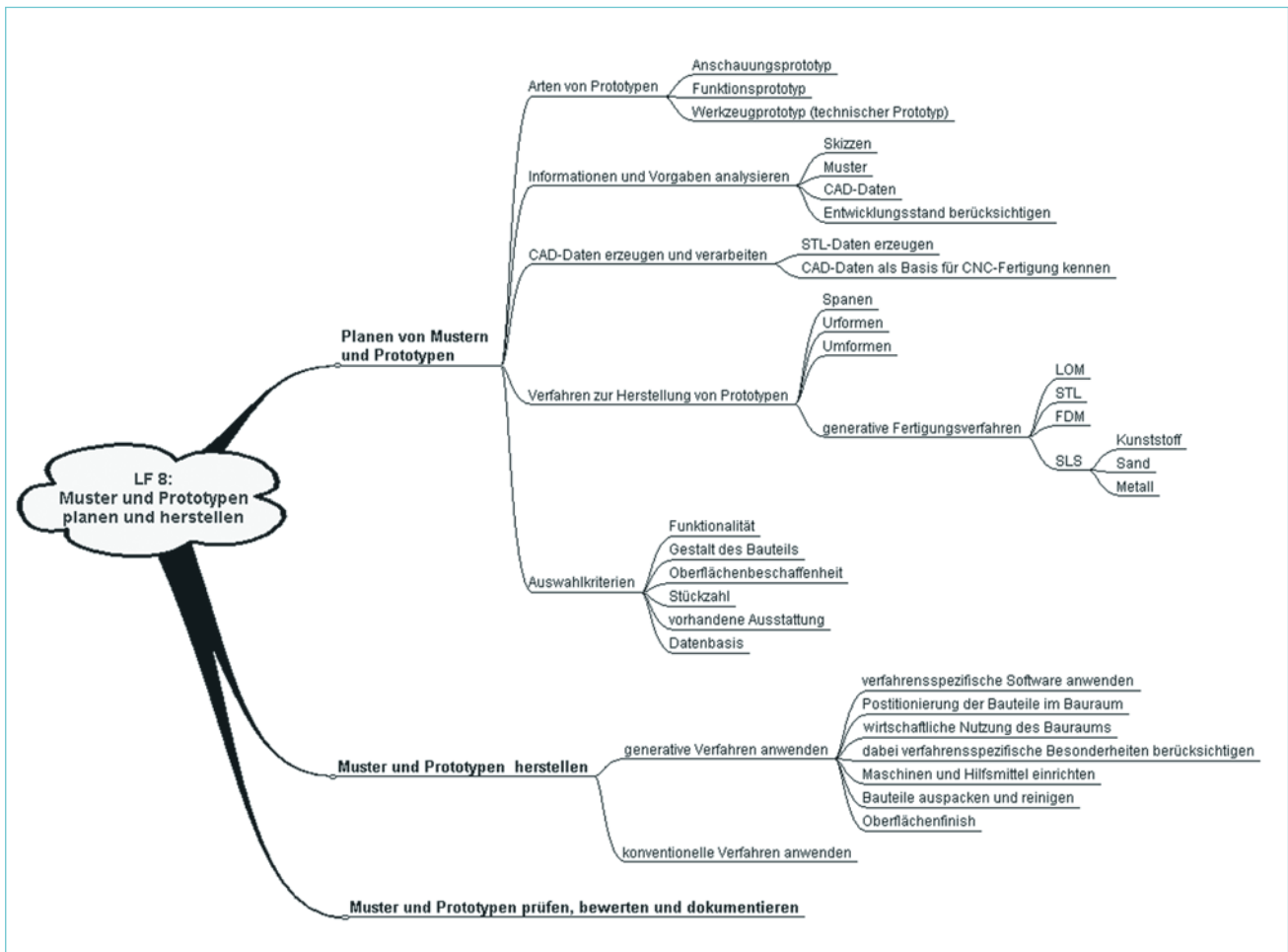
Sie wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, bewerten die Ergebnisse und optimieren gegebenenfalls den Fertigungsprozess entsprechend den Ergebnissen.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren dem Kunden die Arbeitsergebnisse. Dabei berücksichtigen sie die kulturellen Besonderheiten der Gesprächspartner.

Inhalte

- Skizzen und Muster
- Datenaustauschformate

- generative Fertigungsverfahren
- RP-Prozess



Lernfeld 9: Einzelteile auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen fertigen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler fertigen auftragsbezogen Einzelteile auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie analysieren und erstellen fertigungsgerechte Teilzeichnungen, bestimmen die Gestalt und den Aufbau des Rohlings und entnehmen technischen Dokumentationen die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung.

Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Sie entwickeln auf der Basis dieser Pläne CNC-Programme, überprüfen und optimieren den Bearbeitungsprozess durch Simulation und führen die Datensicherung durch. Dazu nutzen sie Programmieranleitungen und Herstellerunterlagen. Sie übernehmen 2D-Daten aus CAD-Systemen und nutzen diese als geometrische Basis zur CNC-Programmerstellung.

Die Schülerinnen und Schüler planen das Spannen des Werkstücks und der Werkzeuge. Sie kontrollieren Sicherheitseinrichtungen und

stellen deren Funktion sicher. Sie richten die Werkzeugmaschine ein und nehmen unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes die Zerspanung vor. Dabei überwachen sie den Prozess und greifen gegebenenfalls ein.

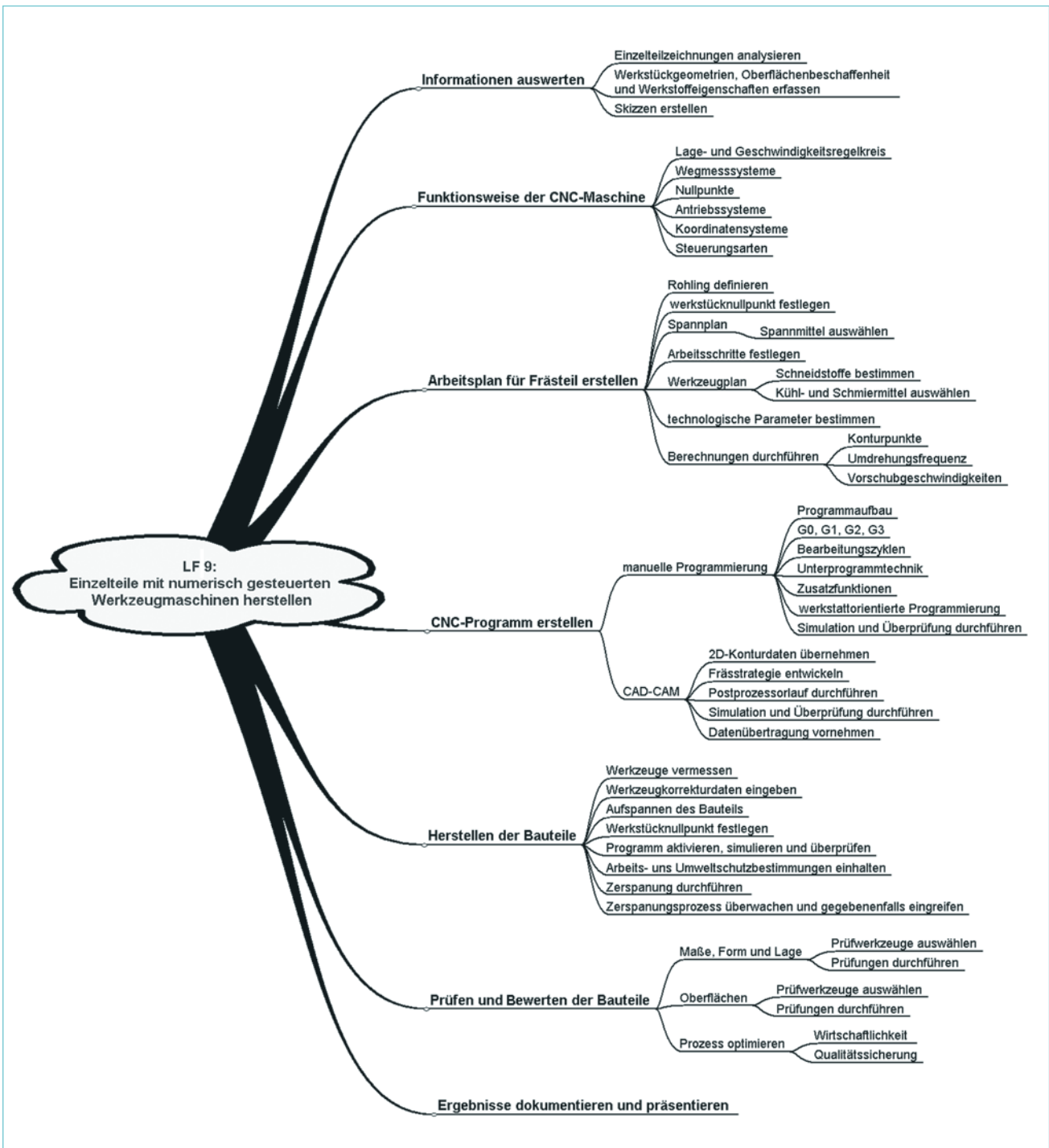
Auf Grundlage der an das Einzelteil gestellten Forderungen wählen die Schülerinnen und Schüler geeignete Prüfmittel aus und wenden sie an. Sie interpretieren und dokumentieren die ermittelten Prüfergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden hierbei zwischen technologisch und programmtechnisch bedingten Einflüssen des Fertigungsprozesses auf Maßhaltigkeit, Oberflächengüte sowie Form- und Lagetoleranzen.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Vorschläge zur Prozessoptimierung und CNC-Programmänderung unter Berücksichtigung der Produktqualität und Wirtschaftlichkeit und setzen diese um. Sie präsentieren und dokumentieren dem Auftraggeber ihre Ergebnisse.

Inhalte

- 2½D-CNC-Fräsen
- Aufbau und Funktionsweise von CNC-Maschinen
- manuelle und werkstatorientierte Programmierung
- Konturpunktberechnung

- Zyklen, Unterprogrammtechnik
- Fertigungsunterlagen
- Postprozessor
- Normen zur CNC-Technik



Lernfeld 10: Installieren und Inbetriebnehmen von Steuerungen an Einrichtungen des Modellbaus

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 40 Stunden

Ziel

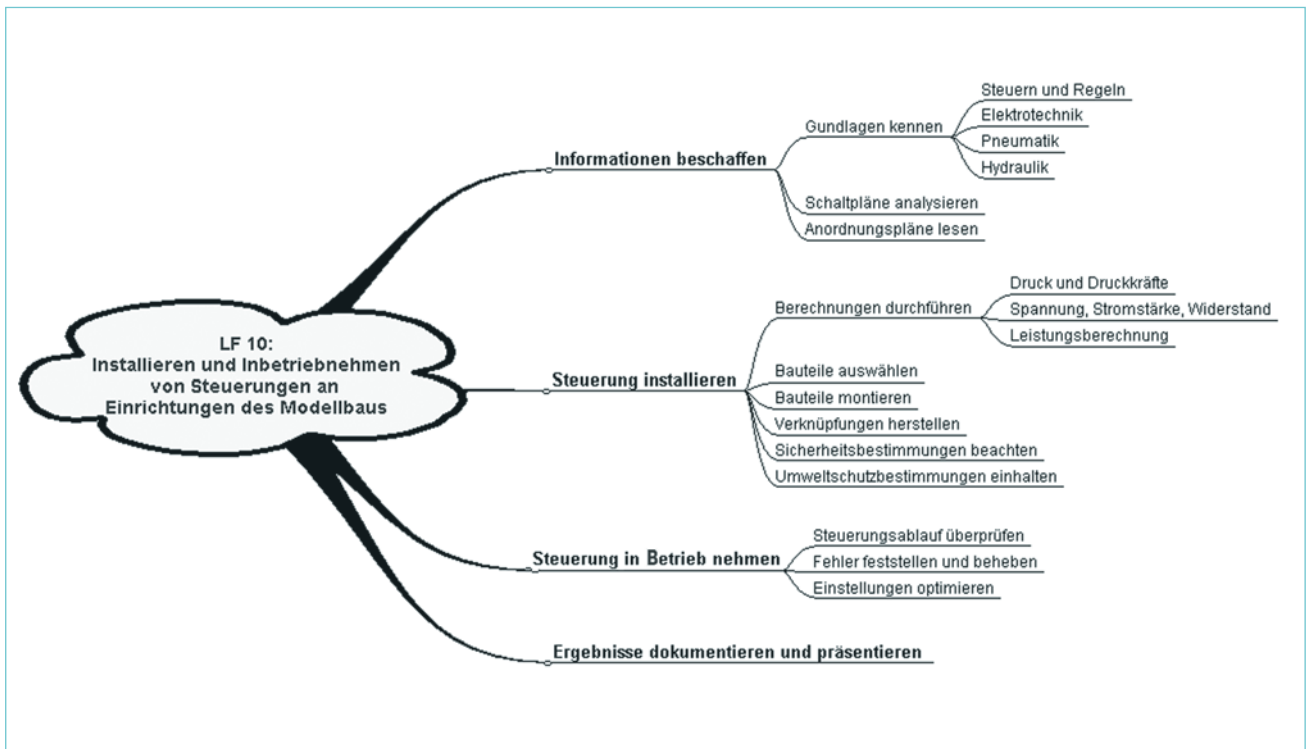
Die Schülerinnen und Schüler planen auftragsbezogen Lösungen für steuerungstechnische Aufgabenstellungen an Einrichtungen des Modellbaus auch im Team. Dazu werten sie Informationen aus Schaltplänen aus, entwerfen systematische Lösungsstrategien und wenden diese an. Sie erstellen hierzu notwendige Planungsunterlagen und führen erforderliche Berechnungen durch. Sie entwickeln mithilfe der Planungsunterlagen einfache Funktions- und Schaltpläne.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren den Schaltungsaufbau unter Beachtung der einschlägigen Normen und nehmen die steuerungstechnischen Systeme unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes in Betrieb. Dabei entwickeln sie Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung ihrer Lösungen und wenden diese an. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse auch unter Verwendung geeigneter Anwendungsprogramme dem Auftraggeber.

Inhalte

- Technologieschema
- Steuern und Regeln
- pneumatische, hydraulische und elektrische Steuerungen
- logische Grundsaltungen
- Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen

- VDE-Sicherheitsbestimmungen
- Berechnungen:
 - Druck und Druckkräfte
 - Leistung
 - Stromstärke, Spannung und Widerstand



Fachrichtung Anschauung

Lernfeld 11: Planen und Herstellen von Architekturmodellen

Fachrichtung Anschauung – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrictwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – aufgrund von Kundenaufträgen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden technischen Unterlagen die Gestaltung und Fertigung von Architekturmodellen und führen deren Fertigung und Prüfung durch. Sie informieren sich über die verschiedenen Arten der Anschauungsmodelle und erfassen die Kundenwünsche im Hinblick auf die Art des Architekturmodells.

Bei der Planung der Modellgestalt legen sie die Bauweisen für Modelle und Grundplatten fest, wählen die geeigneten Werkstoffe unter technologischen und wirtschaftlichen Aspekten aus, erstellen manuell und rechnergestützt Pläne und bestimmen die Eigenschaften für die Modelloberflächen.

Bei der Fertigungsplanung übernehmen und verändern die Schülerinnen und Schüler Konstruktionsdaten, auch CAD-Datensätze, bestim-

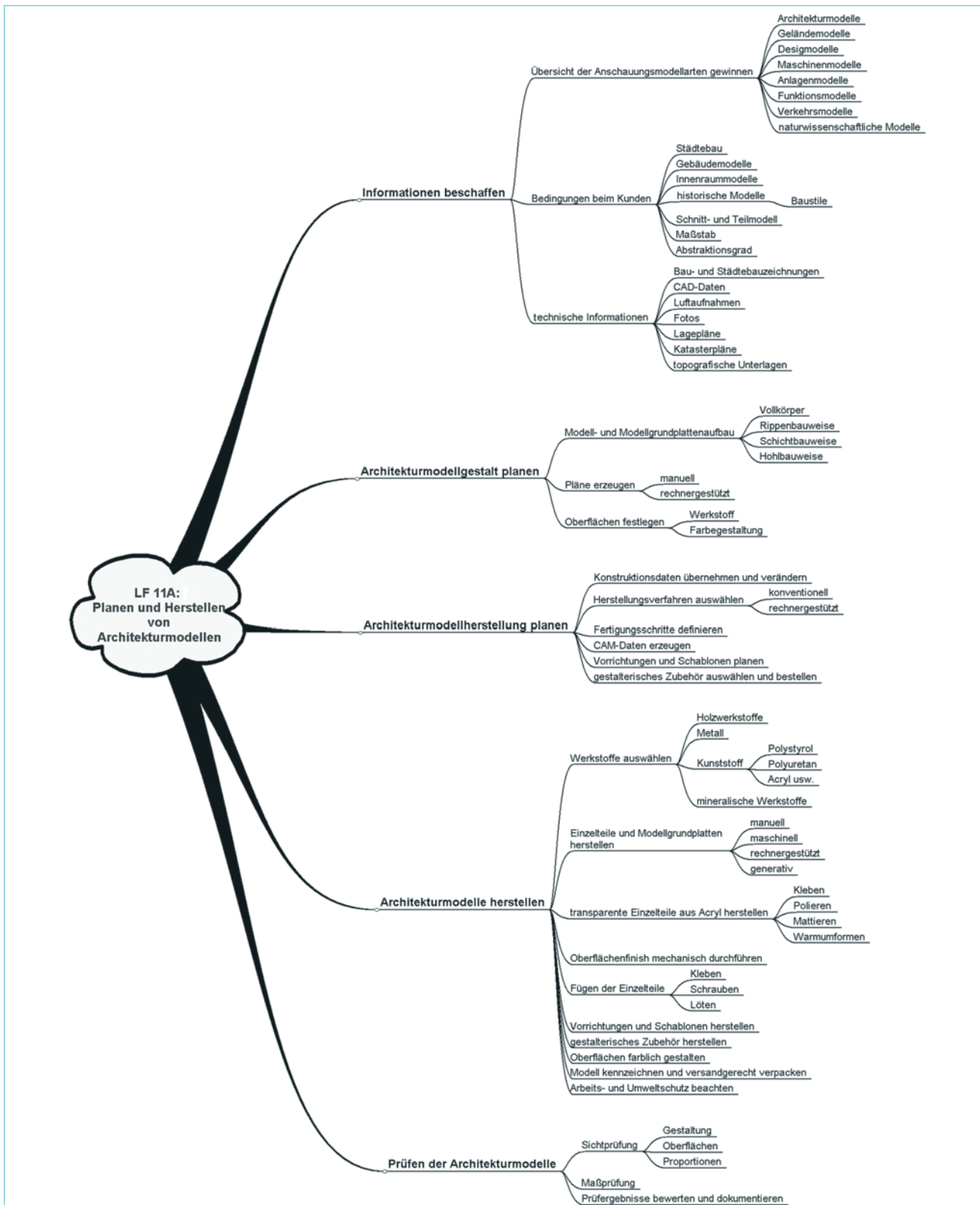
men die konventionellen und rechnergestützten Herstellungsverfahren für die Einzelteile, definieren die Fertigungsschritte und erzeugen CAM-Daten. Sie planen Vorrichtungen und Schablonen und wählen gestalterisches Zubehör aus.

Die Schülerinnen und Schüler stellen die Einzelteile manuell, maschinell und rechnergestützt her und beachten dabei die Vorschriften zum Arbeits- und Umweltschutz. Transparente Teile aus Acryl werden von ihnen spanend bearbeitet, poliert, geklebt, mattiert und warmumgeformt. Sie führen das Oberflächenfinish durch und gestalten farblich die Oberflächen. Sie stellen Schablonen, Vorrichtungen und gestalterisches Zubehör her, prüfen die Modelle anhand der Kundenspezifikation, dokumentieren die Prüfergebnisse, kennzeichnen die Modelle und verpacken sie versandgerecht.

Inhalte

- Architekturmodelle:
 - Städtebaumodelle
 - Gebäudemodelle
 - Innenraummodelle
 - historische Modelle
 - Schnitt- und Teilmodelle

- Bauweisen:
 - Vollkörperbauweise
 - Rippenbauweise
 - Schichtbauweise
 - Hohlbauweise
- Abstraktionsgrad
- Maßstäbe und Maßstabsberechnungen
- Sicht- und Maßprüfung



Lernfeld 12: Oberflächen von Anschauungsmodellen gestalten und behandeln

Fachrichtung Anschauung – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Anforderungen an die Modelloberflächen, legen die Oberflächenbeschaffenheit fest, gestalten Oberflächen und prüfen sie.

Sie klären aufgrund von Kundenwünschen, Funktion und Werkstoff die Anforderungen an die Oberflächen. Sie legen die Oberflächenbeschaffenheit im Hinblick auf Rauheit, Haptik und Farbgestaltung fest und berücksichtigen dabei das Farbspektrum, die Farbtransparenz und die Farbeigenschaften.

Die Schülerinnen und Schüler finishen mechanisch die Oberfläche, wobei sowohl manuelle als auch maschinelle Bearbeitungsverfahren

zum Einsatz kommen. Sie nehmen Grundierungen vor, führen einen Zwischenschliff durch und vollenden die Oberflächen, wobei sie die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes beachten.

Sie gestalten Metalloberflächen mithilfe unterschiedlicher Fertigungstechniken und beschriften und bedrucken Modelle und Modelloberflächen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Oberflächen optisch und haptisch und stellen ihre Rauheit fest und dokumentieren ihre Prüfergebnisse.

Inhalte

■ Oberflächenfinish:

- Schaben
- Schleifen
- Polieren
- Strahlen
- Diamantpolieren

■ farbliche Oberflächen:

- Spritzen
- Streichen
- Walzen

■ Metalloberflächen:

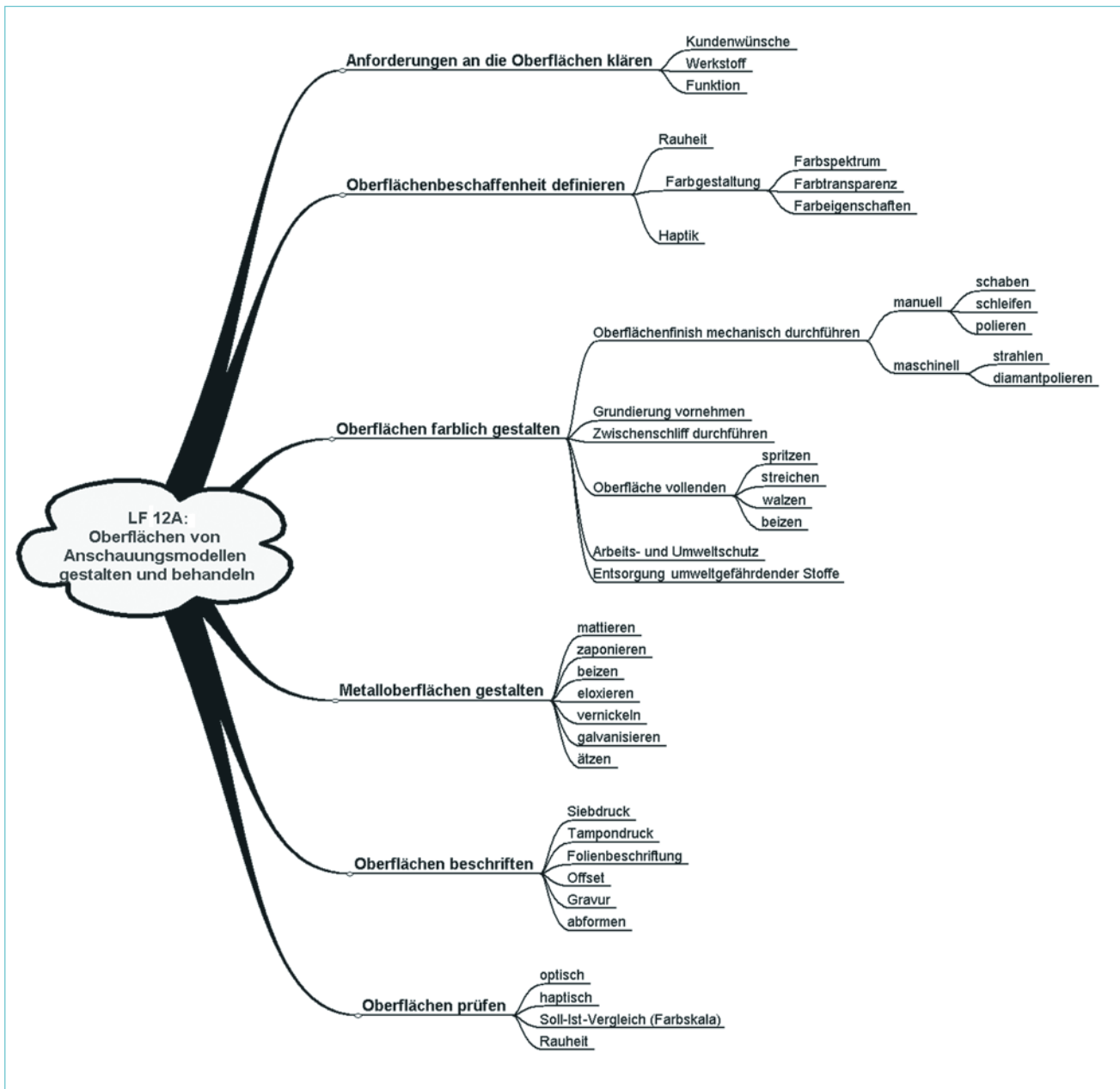
- Beizen
- Mattieren
- Zaponieren
- Eloxieren
- Vernickeln
- Galvanisieren
- Ätzen

■ Druckarten:

- Siebdruck
- Tampondruck
- Offsetdruck

■ Gravur

■ Entsorgung umweltgefährdender Stoffe



Lernfeld 13: Planen und Herstellen von Designmodellen

Fachrichtung Anschauung – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – aufgrund von Kundenaufträgen die Gestaltung und Fertigung von Designmodellen und führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Sie erfassen die Kundenwünsche im Hinblick auf die Art des Produkts, seine Visualisierung und Funktionalität, den gewünschten Maßstab sowie den Abstraktionsgrad. Dabei nutzen sie Skizzen, Gesamt- und Einzelteilzeichnungen und CAD-Daten, auch in englischer Sprache.

Bei der Planung der Modellgestalt erstellen und ändern sie CAD-Daten, legen die Modelldetails sowie die Oberflächen im Hinblick auf Haptik, Rauheit und Farbe fest.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die Werkstoffe für die Einzelteile aus, legen für diese die erforderlichen Herstellungsverfahren fest und erstellen Arbeits- und Zeitpläne für die Fertigung. Sie erzeugen Daten für rechnergestützte Zerspanung und generative Verfahren.

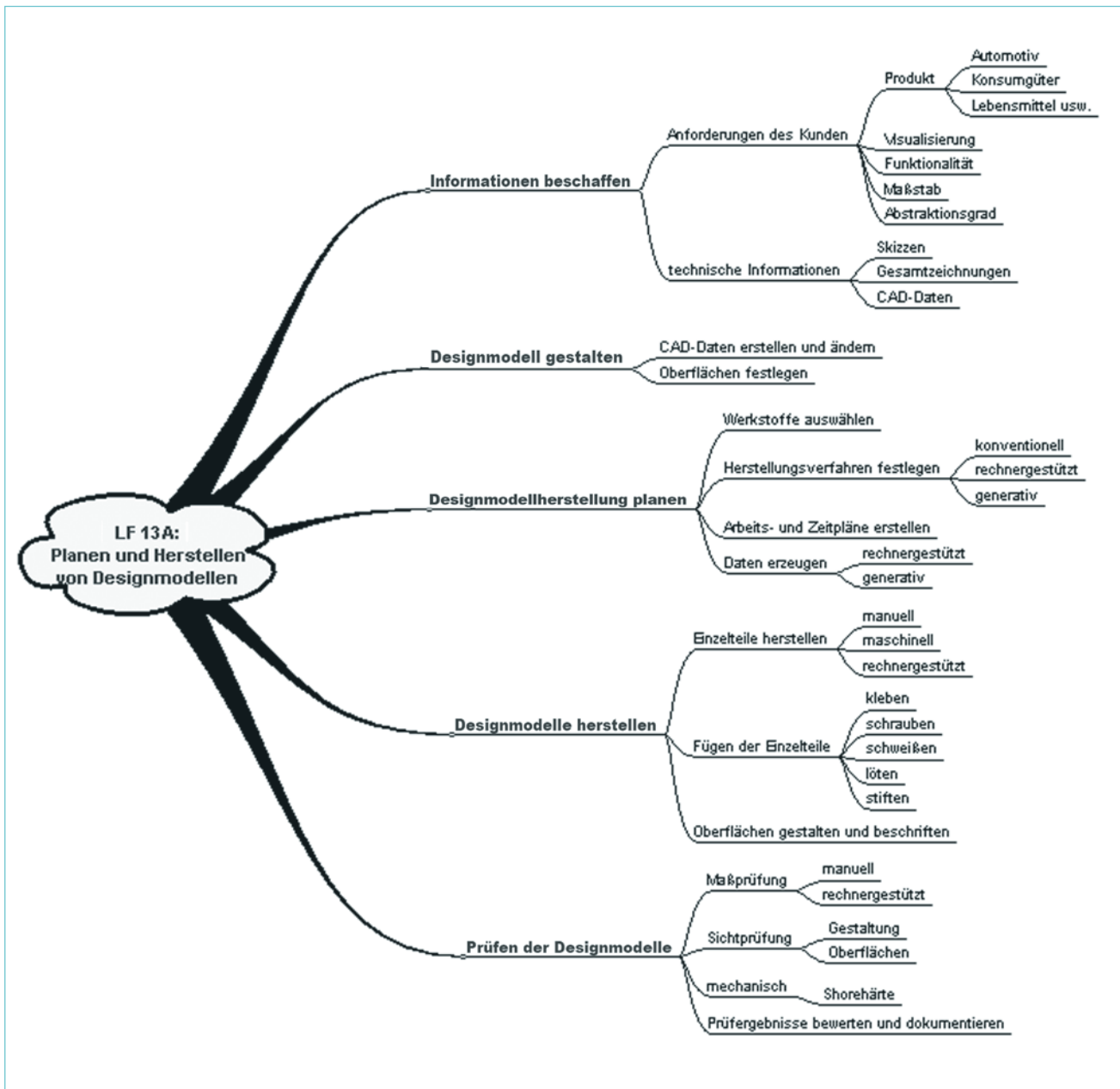
Sie stellen die Einzelteile manuell, maschinell und rechnergestützt her, gestalten deren Oberflächen und fügen die Einzelteile.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Designmodelle anhand der Kundenspezifikation, dokumentieren die Ergebnisse und präsentieren sie dem Kunden.

Inhalte

- Designmodellarten aus den Bereichen:
 - Automotiv
 - Konsumgüter
 - Lebensmittel

- Projektmanagement
- Klebstoffauswahl
- manuelle und rechnergestützte Maßprüfung
- Shorehärte



Lernfeld 14: Planen und Herstellen von Anschauungsmodellen mittels rechnergestützter Fertigung

Fachrichtung Anschauung – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen und erstellen Anschauungsmodelle mittels rechnergestützter Fertigung und prüfen diese.

Sie planen und konstruieren die Bauteile und Vorrichtungen für die Fertigung, wobei sie vorhandene CAD-Daten nutzen und aufbereiten sowie neue erstellen.

Die Schülerinnen und Schüler legen die spanenden und generativen Fertigungsverfahren für die Einzelteile unter Berücksichtigung von deren Gestalt, Werkstoff und Stückzahl fest. Dabei beachten sie die betrieblichen Rahmenbedingungen und ökonomische Aspekte.

Sie planen die Fertigung der Einzelteile, indem sie Maschinen, Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen, Arbeitspläne erstellen, Bearbeitungsstrategien und Prozessparameter festlegen, erforderliche Berechnungen durchführen, CAD-CAM-Systeme anwenden, Werk-

zeugbewegungen generieren und Kollisionskontrollen mittels Simulationen vornehmen. Sie erzeugen und optimieren CNC-Programme und übertragen diese an die Werkzeugmaschinen. Sie pflegen und sichern Daten.

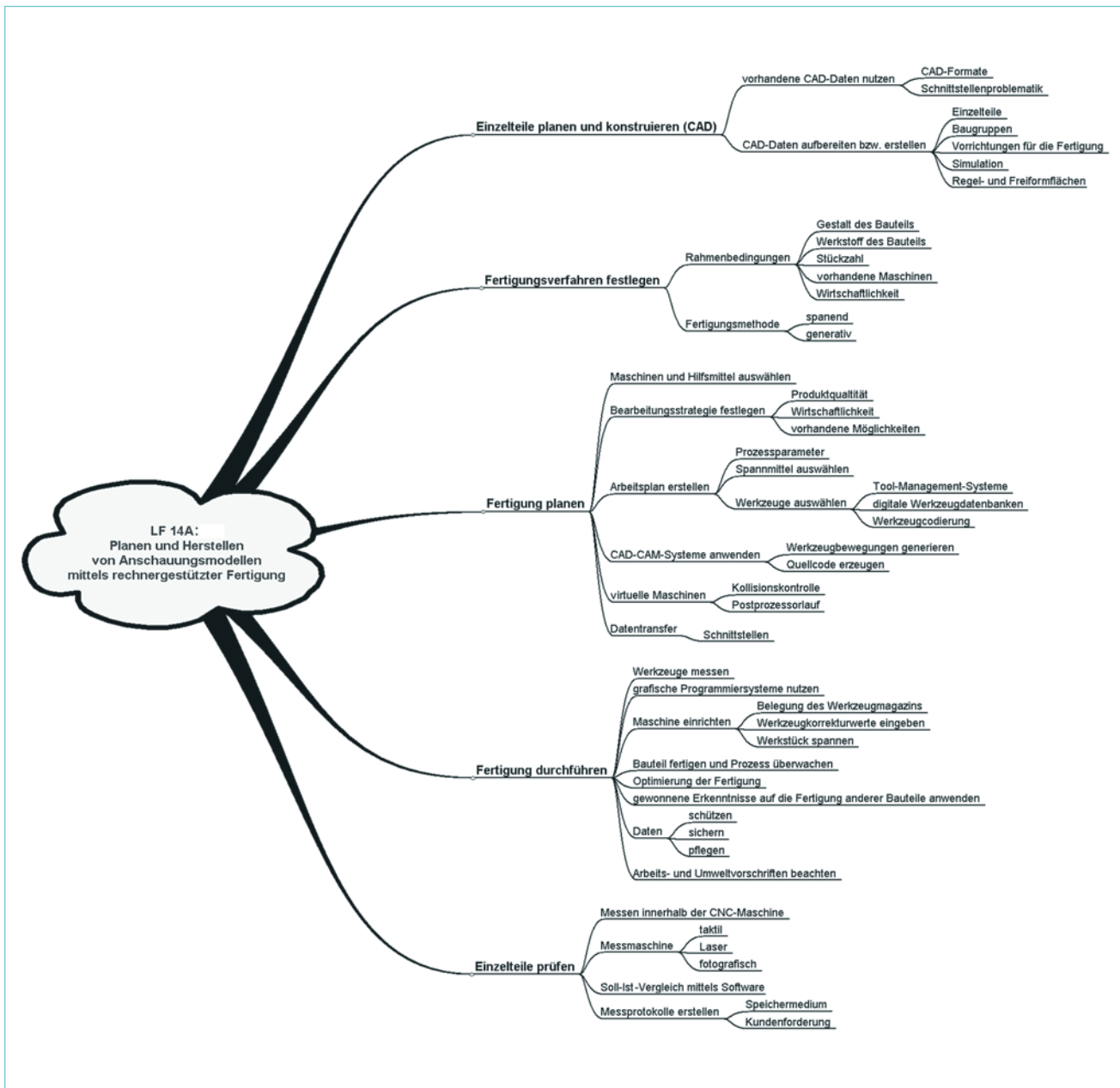
Die Schülerinnen und Schüler fertigen die Einzelteile auf CNC-Maschinen, wobei sie die Maschinen und Werkzeuge einrichten, den Fertigungsprozess überwachen und optimieren. Sie beachten die Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes. Gewonnene Erkenntnisse werden dokumentiert und auf die Herstellung anderer Bauteile übertragen.

Sie prüfen die Einzelteile, wobei sie einen Soll-Ist-Vergleich vornehmen und Messprotokolle erstellen.

Inhalte

- 3D-CNC-Fräsen
- CAD-Formate
- Regelgeometrie
- Freiformflächen
- Vernetzung und Schnittstellen
- Prozessparameter-Datenbanken

- virtuelle Maschinen
- Werkzeugcodierung
- Messtechniken:
 - taktil
 - lasergestützt
 - fotografisch



Lernfeld 15: Planen und Herstellen von Funktionsmodellen

Fachrichtung Anschauung – 4. Ausbildungsjahr – Zeitrictwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – aufgrund von Kundenaufträgen die Gestaltung und Fertigung von Funktionsmodellen einschließlich erforderlicher elektrischer Installationen und Steuerungen und führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Sie erfassen die Kundenwünsche, auch in englischer Sprache, im Hinblick auf die Art des Produkts, seine Funktionalität und Maßstab sowie die Aufgaben der Beleuchtungen und Steuerungen. Sie nutzen Skizzen, Gesamtzeichnungen, Pläne, CAD-Daten und Fotos, um die Anforderungen im Hinblick auf Aufbau, Kinematik, Abläufe und/oder Schemata zu analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler gestalten Funktionsmodelle, indem sie CAD-Daten erstellen oder ändern, die Darstellungssystematik definieren, die Beanspruchungen der Bauteile berücksichtigen, funktionale Aspekte beachten, Verbindungselemente auswählen oder gestalten und die Oberflächen definieren. Sie planen Steuerungen für Beleuchtungen mit unterschiedlichen Effekten in verschiedenen Ausführungen.

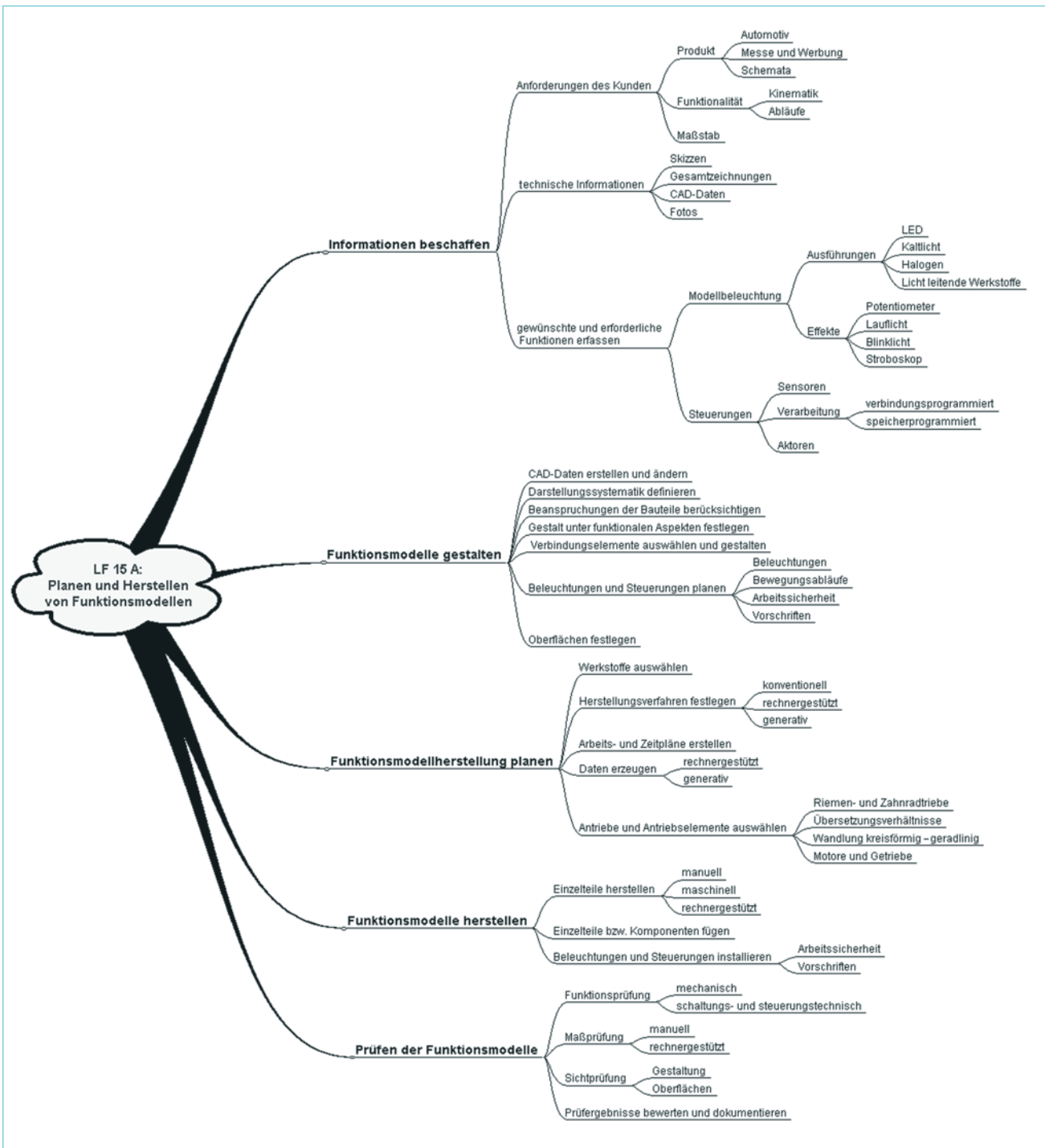
Sie planen die Herstellung der Funktionsmodelle, wobei sie die Werkstoffe auswählen, Herstellungsverfahren festlegen, Arbeits- und Zeitpläne erstellen, CAM- oder STL-Daten erzeugen sowie Antriebe und Antriebselemente auswählen und erforderliche Berechnungen durchführen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen die Einzelteile manuell, maschinell, rechnergestützt oder generativ her. Sie fügen Einzel- und Kaufteile sowie Antriebe und Steuerungseinrichtungen zu Funktionsmodellen. Sie installieren aufgrund von vorgegebenen oder eigenen Plänen Beleuchtungen und Steuerungen und beachten dabei die Vorschriften zur Arbeitssicherheit. Sie prüfen die Funktionsmodelle anhand der Kundenspezifikation, präsentieren und übergeben sie dem Kunden.

Inhalte

- Riemen- und Zahnradtriebe
- Übersetzungsverhältnisse
- Antriebsmotore und Getriebearten
- Beleuchtungsausführungen: LED, Kaltlicht, Halogen, Licht leitende Werkstoffe
- Beleuchtungseffekte: Lauflicht, Blinklicht, Stroboskop

- Potentiometer
- Sensoren
- Aktoren
- SPS
- Funktionsprüfung: mechanisch, schaltungs- und steuerungstechnisch



Lernfeld 16: Planen und Gestalten von Maschinen-, Anlagen- und Verkehrsmodellen

Fachrichtung Anschauung – 4. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen und gestalten aufgrund von Kundenwünschen Maschinen-, Anlagen- und Verkehrsmodelle.

Sie analysieren die Kundenwünsche im Hinblick auf Funktionalität, Maßstab, Abstraktionsgrad und Einsatzbedingungen des Modells. Dabei nutzen sie Pläne, Funktionsschemata, Gesamt- und Detailzeichnungen sowie CAD-Daten aus den verschiedenen Produktbranchen.

Beim Planen und Gestalten von Maschinen, Anlagen und Verkehrsmodellen legen die Schülerinnen und Schüler die Werkstoffe und Abmessungen der Bauteile unter Berücksichtigung der Modelleinsatzbedingungen fest. Sie bestimmen die Bauweisen der Modelle und planen Schnitt- und Teilschnittmodelle für die Maschinen-, Anlagen- und Verkehrsmodelle.

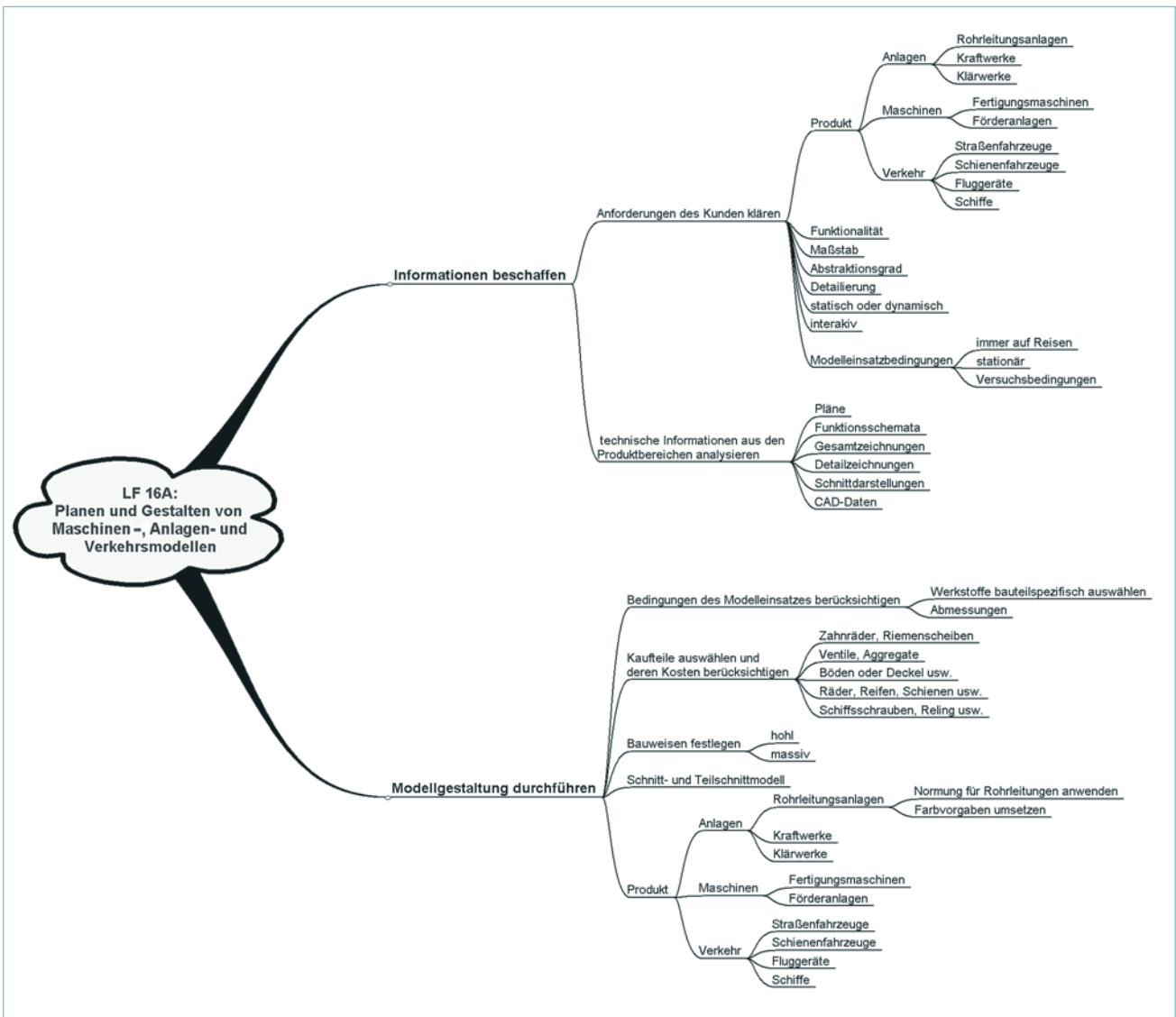
Die Schülerinnen und Schüler legen die Oberflächen und Farben für Maschinen-, Anlagen- und Verkehrsmodelle fest. Insbesondere bei Rohrleitungsanlagen wenden sie die Normen an und setzen die Farbvorgaben um.

Sie wählen Kaufteile für die verschiedenen Produktbranchen aus und ermitteln deren Kosten. Sie präsentieren die Planungen dem Kunden und berücksichtigen dessen Anregungen und Wünsche im weiteren Planungsprozess.

Inhalte

- Maschinen: Fertigungsmaschinen, Förderanlagen
- Anlagen: Rohrleitungsanlagen, Kraftwerke, Klärwerke
- Verkehr: Straßenfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Fluggeräte, Schiffe
- Funktionalität: statisch, dynamisch, interaktiv

- Einsatzbedingungen: fester Standort, ständig veränderlicher Standort, Einsatz unter Versuchsbedingungen
- Bauweisen: massiv, hohl
- Kaufteile:
 - Zahnräder, Riemenscheiben, Ketten
 - Ventile, Aggregate, Behälterböden
 - Schienen, Räder, Reifen, Schiffsschrauben, Reling



Fachrichtung Gießerei

Lernfeld 11: Planen und Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen zum Handformen

Fachrichtung Gießerei – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – Modelleinrichtungen nach Kundenaufträgen, indem sie gussteilspezifische Informationen erfassen sowie formtechnische, gießtechnische, arbeitstechnische und putztechnische Bedingungen berücksichtigen. Dazu verschaffen sie sich einen Überblick über Form- und Gießverfahren. Sie erstellen mithilfe von Fertigungszeichnungen, Modellplanungsskizzen und CAD-Datensätzen Planungsunterlagen für die Herstellung der Modelleinrichtungen. Sie wenden typische englische Fachbegriffe an.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Fertigung der Modelleinrichtung durch Auswählen des Modellwerkstoffes sowie des Modellaufbaus, wobei sie die mögliche Herstellung von Kernkästen berücksich-

tigen. Sie bestimmen mithilfe ihrer Planungsunterlagen geeignete Herstellungsverfahren. Mithilfe der vorliegenden Zeichnungen bzw. CAD-Datensätze legen sie Bearbeitungsstrategien fest.

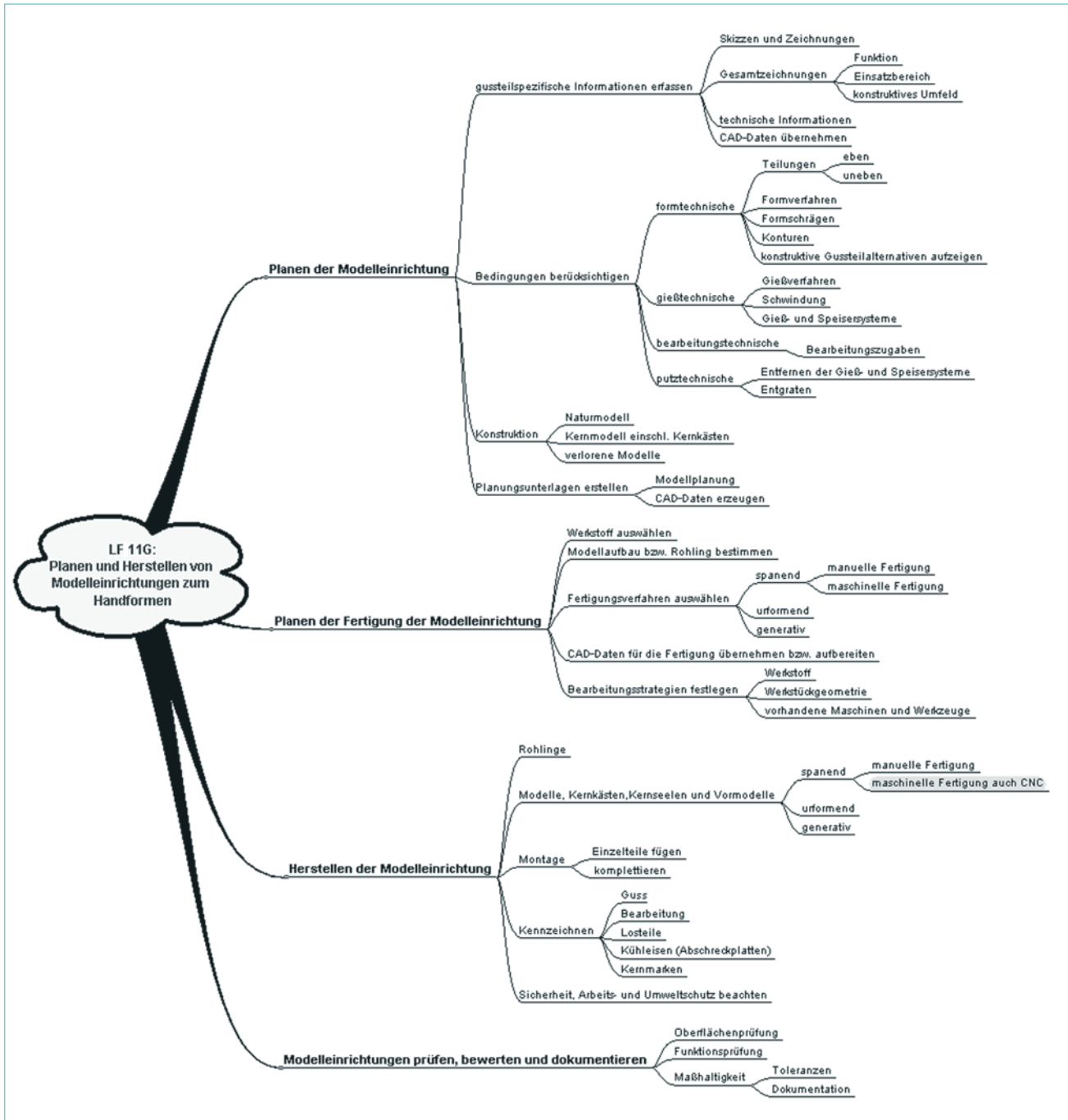
Die Schülerinnen und Schüler stellen die Modelleinrichtungen durch manuelle oder maschinelle Fertigung her. Hierzu erzeugen sie auch CAM-Daten. Sie komplettieren die Modelleinrichtung durch die Herstellung von Kernkästen (Kernseelen) und kennzeichnen die entsprechenden Modellteile. Sie beachten bei der Herstellung den Arbeits- und Umweltschutz.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Modelleinrichtungen mithilfe geeigneter Prüfeinrichtungen anhand der Kundenanforderungen, bewerten diese und dokumentieren ihre Ergebnisse.

Inhalte

- Naturmodell
- Kernmodell

- verlorene Modelle
- Farbkennzeichnung der Modelle



Lernfeld 12: Planen und Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen zum Maschinenformen

Fachrichtung Gießerei – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – die Gestaltung und Fertigung von Gießereimodelleinrichtungen zum Maschinenformen und führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Mithilfe technischer Unterlagen beschaffen sie sich Informationen über Gestalt, Werkstoff und Stückzahl des Gussteils. Sie entnehmen Informationen auch aus englischen Unterlagen. Bei der Planung der Gießereimodelleinrichtung wählen sie Werkstoffe für Modellplatten und Kernkästen aus und berücksichtigen formtechnische, gießtechnische, bearbeitungstechnische sowie putztechnische Bedingungen. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen den Gießereimodell- und Modellplattenaufbau. Sie legen den Aufbau der dazugehörigen Kernformwerkzeuge fest.

Bei der Planung der Fertigung der Gießereimodelleinrichtung bestimmen sie die Rohlinge und wählen geeignete spanende oder urfor-

mende Fertigungsverfahren aus. Sie übernehmen bzw. bereiten CAD-Daten für die Fertigung auf. Aufgrund der zu bearbeitenden Werkstoffe, der Werkstückgeometrie und der vorhandenen Maschinen und Werkzeuge legen die Schülerinnen und Schüler Bearbeitungsstrategien fest.

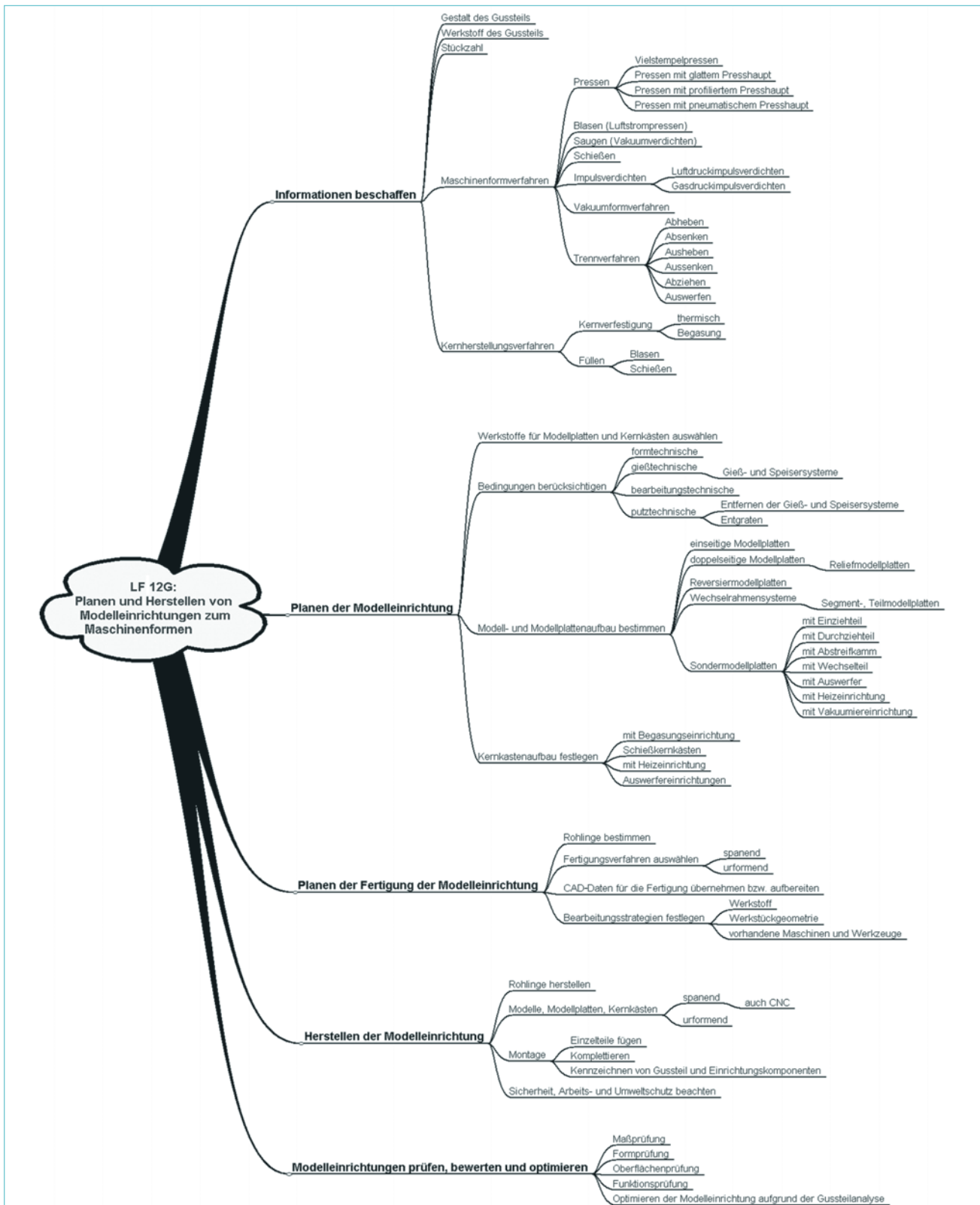
Unter Beachtung der Sicherheit, des Arbeits- und Umweltschutzes stellen die Schülerinnen und Schüler die Gießereimodelleinrichtung her. Sie fertigen Rohlinge, Modelle, Modellplatten und Kernkästen mit geeigneten spanenden und urformenden Fertigungsverfahren. Sie fügen die Einzelteile, komplettieren die Gießereimodelleinrichtungen und kennzeichnen die Einrichtungskomponenten.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen und bewerten die Gießereimodelleinrichtungen und optimieren sie aufgrund der Gussteilanalyse.

Inhalte

- Maschinenformverfahren
- Kernherstellungsverfahren
- Gieß- und Speisersysteme

- Modellplattenarten
- Kernkastenarten



Lernfeld 13: Planen und Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen mittels rechnergestützter Fertigung

Fachrichtung Gießerei – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler fertigen auftragsbezogen Gießereimodelleinrichtungen mittels rechnergestützter Fertigungsverfahren an. Sie analysieren den Auftragseingang, planen den notwendigen Ressourcenbedarf und führen die Arbeitsvorbereitung durch. Insbesondere analysieren sie die CAD-Datensätze, bereiten sie auf und nehmen erforderliche Änderungen und Ergänzungen vor. Sie verstehen Anleitungen in englischer Sprache.

Sie planen das Spannen des Werkstücks, legen die Bearbeitungsstrategie fest, ermitteln die technologischen Parameter und wählen die notwendigen Werkzeuge sowie Spannmittel aus. Dabei wenden die

Schülerinnen und Schüler die entsprechenden CAD-CAM-Systeme zielgerichtet an. Sie führen Simulationen mit Kollisionskontrollen durch, erzeugen mithilfe von Postprozessoren steuerungsspezifische CNC-Programme und übertragen diese an die Werkzeugmaschine.

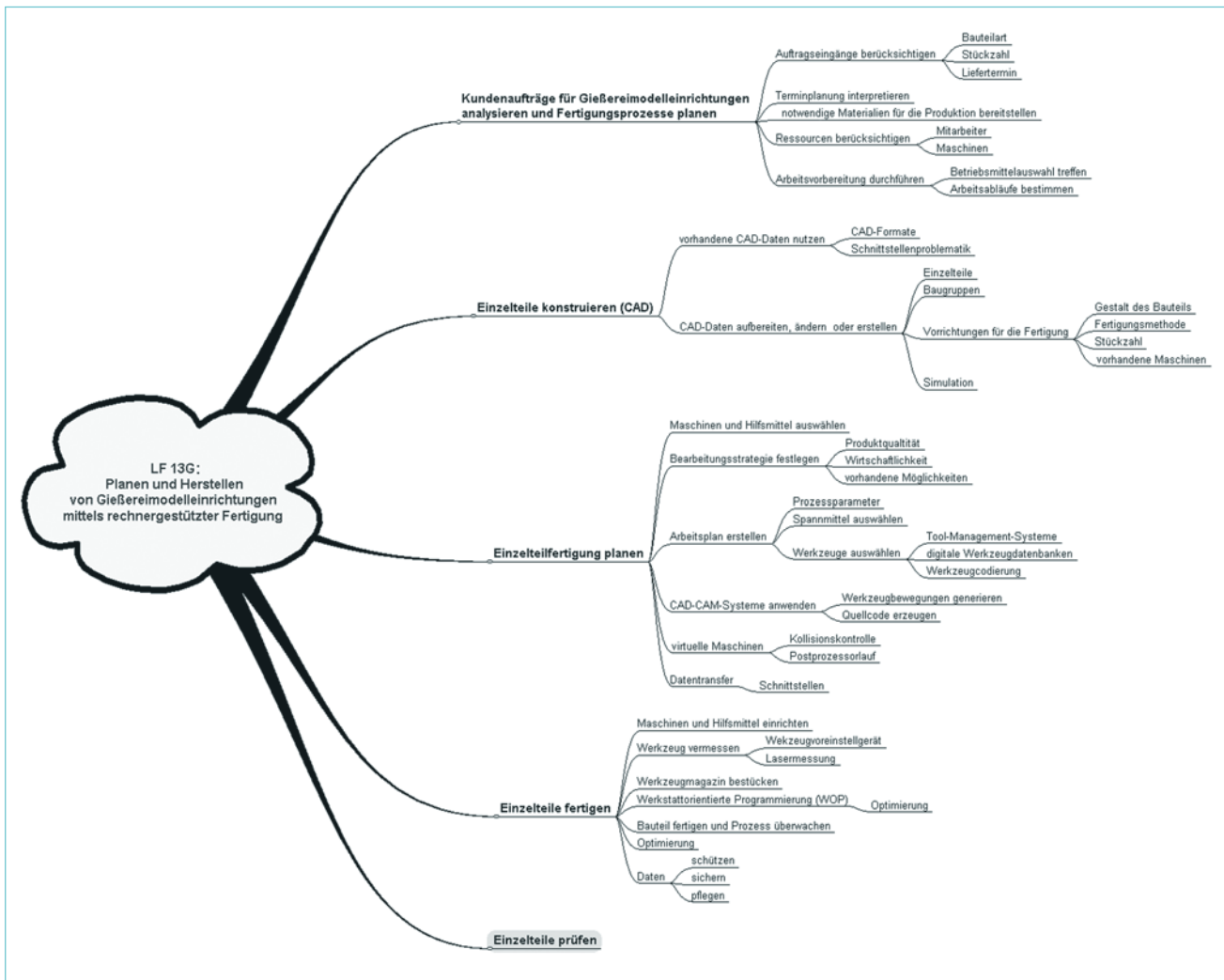
Sie richten die Werkzeugmaschine ein und führen die Fertigung der Modelleinrichtung durch. Sie überwachen den Zerspanungsprozess und optimieren ihn gegebenenfalls.

Sie prüfen, bewerten und dokumentieren das Fertigungsergebnis und den -prozess und sichern die Daten.

Inhalte

- 3D-CNC-Fräsen
- Werkzeugbewegungen generieren
- Werkzeuge vermessen

- Datentransfer
- Schnittstellen
- Prozessoptimierung



Lernfeld 14: Planen und Herstellen von Dauerformen für metallische Bauteile

Fachrichtung Gießerei – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – nach Kundenaufträgen die Gestaltung und Fertigung von Dauerformen für metallische Bauteile, führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Kundenanforderungen hinsichtlich Gestalt, Größe, Stückzahl und Werkstoff des herzustellenden Bauteils. Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Gießverfahren in Dauerformen zur Herstellung metallischer Bauteile. Sie berücksichtigen dabei auch die Gießeiigenschaften der Metallschmelzen.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Dauerformen für die Herstellung metallischer Bauteile. Sie entwickeln den Aufbau und die

Gestalt der Dauerform, wählen geeignete Eingussysteme aus und gestalten den Anschnitt. Sie führen die erforderlichen Berechnungen durch.

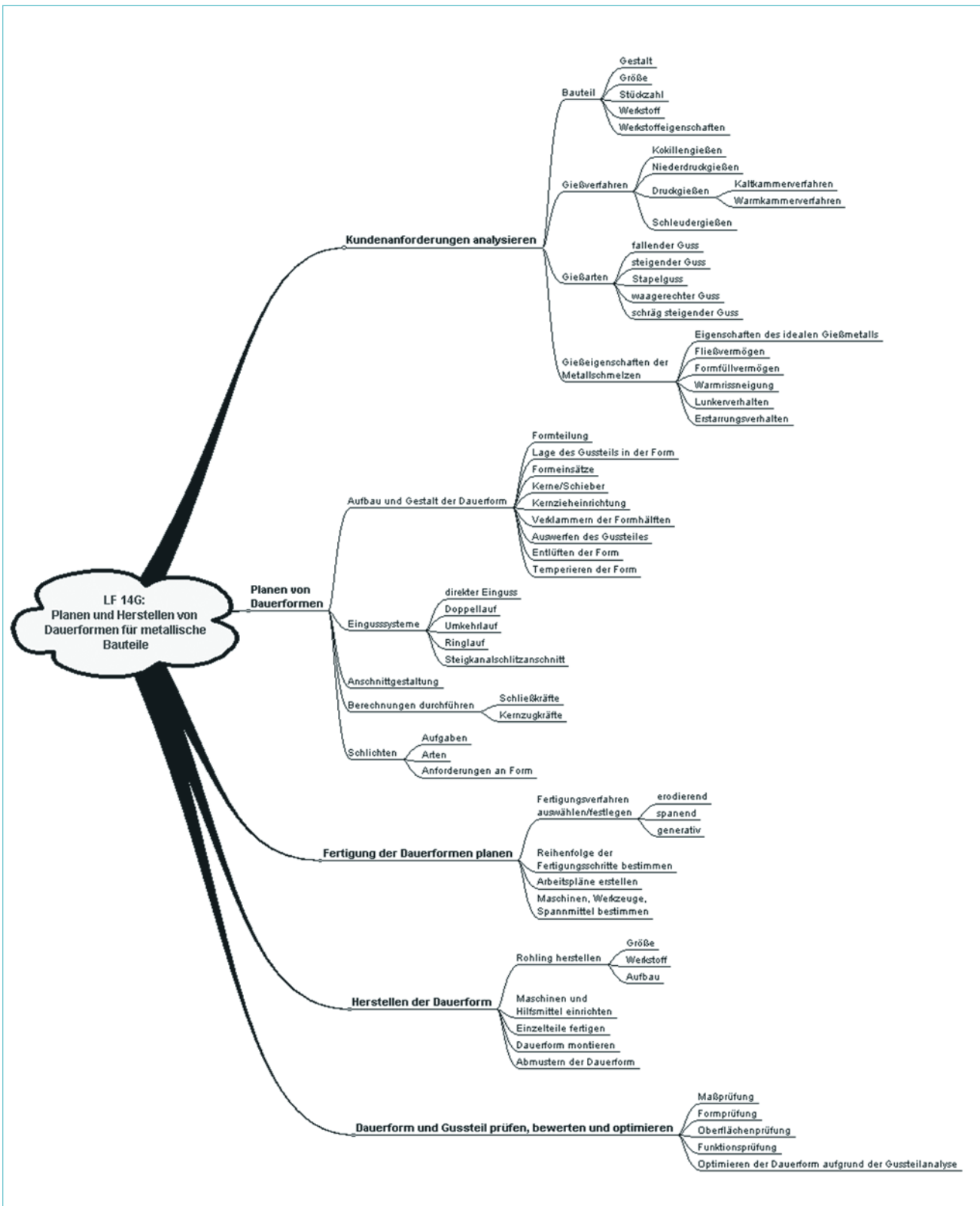
Bei der Planung der Fertigung der Dauerformen legen die Schülerinnen und Schüler geeignete erodierende, spanende oder generative Fertigungsverfahren fest. Sie bestimmen die Reihenfolge der Fertigungsschritte, die Maschinen, Werkzeuge und Spannmittel und erstellen Arbeitspläne.

Sie richten Maschinen und Hilfsmittel ein, fertigen die Einzelteile, montieren die Dauerform und mustern diese ab. Aufgrund der Guss-teilanalyse optimieren sie gegebenenfalls die Dauerform.

Inhalte

- Gießarten
- Lage des Gussteils in der Form
- Formeinsätze
- Kerne und Schieber

- Verklammern, Entlüften und Temperieren der Form
- Auswerfeinrichtungen
- Gussfehler



Lernfeld 15: Prüfen von Modelleinrichtungen und Dauerformen

Fachrichtung Gießerei – 4. Ausbildungsjahr – Zeitrictwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen die Prüfung von Modelleinrichtungen, Dauerformen oder deren Einzelteile, führen die Prüfung durch und dokumentieren die Ergebnisse.

Bei der Planung werten sie Zeichnungen, technische Unterlagen, auch in englischer Sprache, Kundenwünsche und die Anforderung der Folgeverfahren aus, berücksichtigen mögliche Qualitätsmängel und ermitteln die Prüfmerkmale und -aufgaben im Hinblick auf Maße, Form, Oberfläche und Funktion. Sie legen die Prüfverfahren für konventionelle und computergestützte Verfahren fest und planen den Einsatz der Messwerkzeuge und Prüfmittel. Sie erstellen Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen Modelleinrichtungen, Dauerformen oder deren Einzelteile. Dabei richten sie Messmaschinen ein,

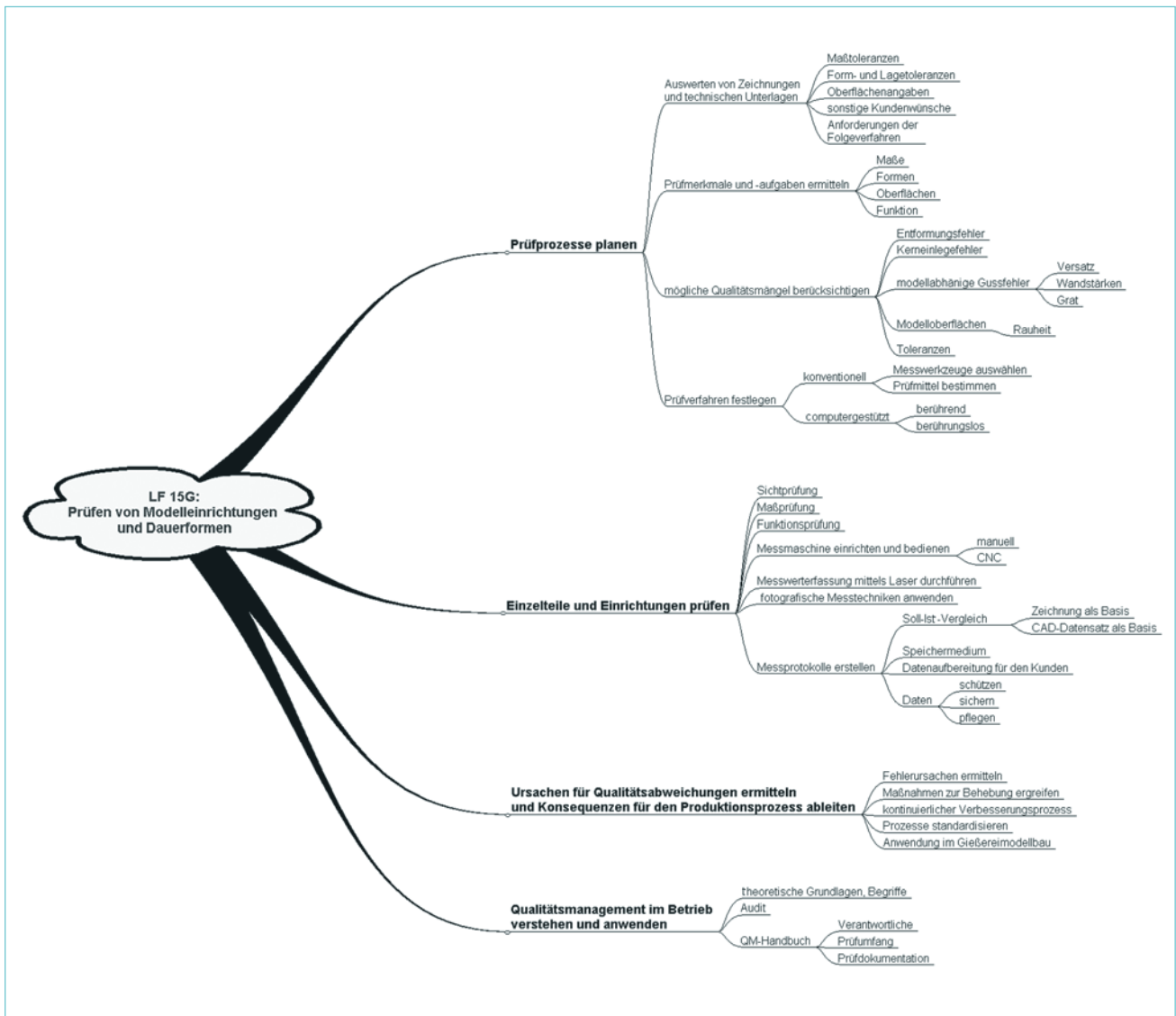
bedienen diese und erfassen die Messwerte manuell und numerisch gesteuert. Die Messwerverfassung kann auch mithilfe eines Lasers oder fotografischer Messtechniken erfolgen. Sie vergleichen die Soll- und Istwerte mit Zeichnungen oder einem CAD-Datensatz, speichern diese ab und erstellen für den Kunden Messprotokolle.

Aus ermittelten Qualitätsabweichungen entwickeln die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zu deren Behebung, optimieren Fertigungsprozesse und tragen dadurch zum kontinuierlichen Verbesserungsprozess bei.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Grundlagen des Qualitätsmanagements und wenden diese durch Standardisierungen des Prüfprozesses im Gießereimodellbau an.

Inhalte

- Prüfmerkmale:
 - Entformbarkeit
 - Kernspiel
 - Kernsicherungen
 - Wandstärke
 - Modellversatz
- QM-Handbuch



Lernfeld 16: Planen und Herstellen von Vorrichtungen, Lehren und Schablonen für den Fertigungsprozess

Fachrichtung Gießerei – 4. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen die Gestaltung und Fertigung von Vorrichtungen, Lehren und Schablonen nach Kundenaufträgen und führen deren Fertigung und Prüfung durch. Die benötigten Informationen entnehmen sie Gesamtzeichnungen, CAD-Daten und Schaltplänen, auch in englischer Sprache.

Sie planen den Aufbau und die Fertigung von Vorrichtungen sowie Lehren und beachten dabei deren Einsatz im Fertigungsprozess. Unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit planen sie die Fertigung von Schablonen für den Formprozess.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Vorrichtungen, Lehren und Schablonen durch manuelle und spanende Fertigungsverfahren, hier-

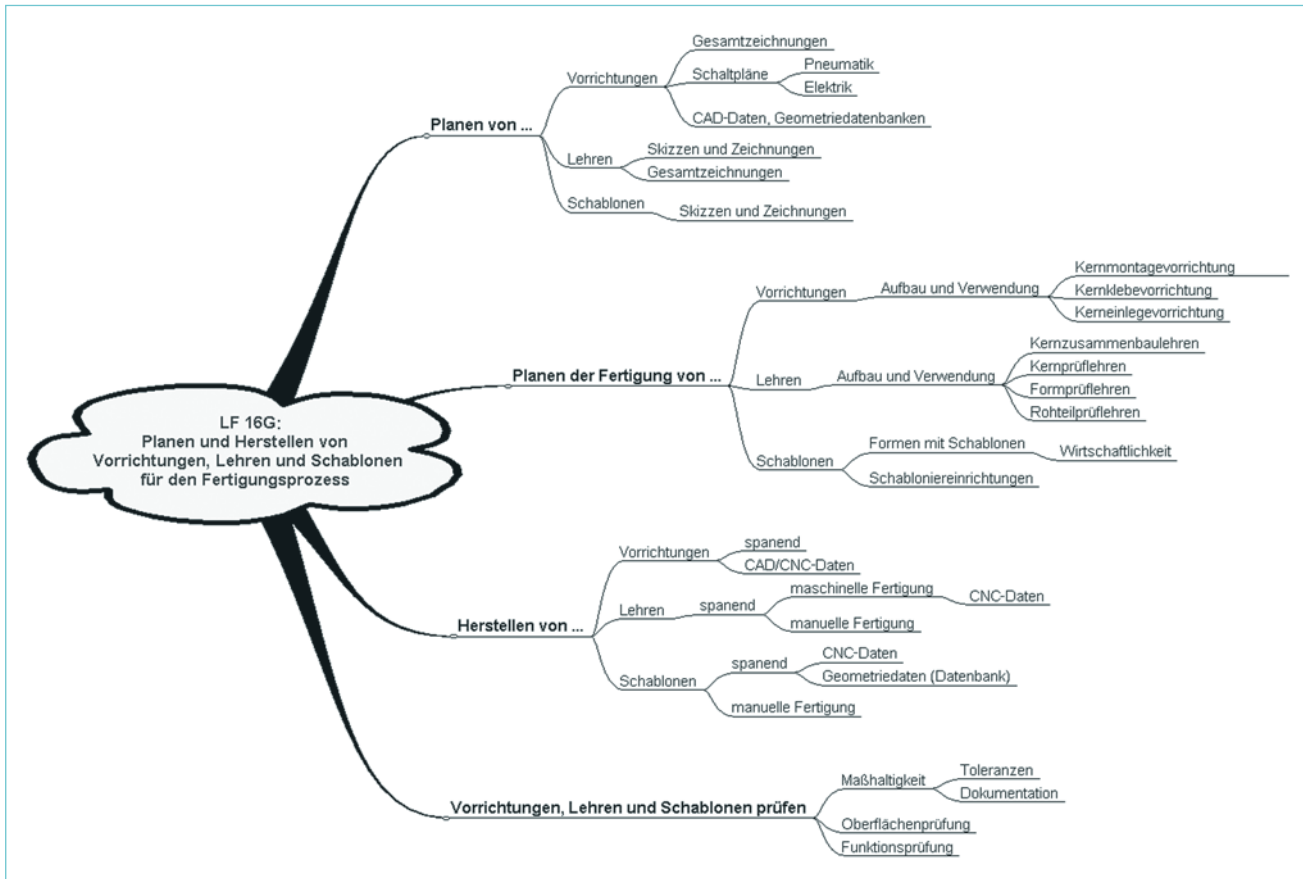
zu nutzen sie auch CAD-Daten und wenden die CNC-Fertigung an. Mithilfe von Schaltplänen installieren sie pneumatische Steuerungen für Vorrichtungen und Lehren. Sie beachten hierbei die Sicherheitsvorschriften und den Arbeitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Vorrichtungen, Lehren und Schablonen mithilfe geeigneter Prüfverfahren auf Maßhaltigkeit, Oberflächengüte und Funktion, sie bewerten die Ergebnisse der Prüfung, dokumentieren diese und optimieren gegebenenfalls Vorrichtungen, Lehren oder Schablonen.

Inhalte

- Vorrichtungen:
 - Kernmontage
 - Kernkleben
 - Kerneinlegen

- Lehren:
 - Kernmontage
 - Kernprüfen
 - Formprüfen
- Schabloniereinrichtungen



Fachrichtung Karosserie und Produktion

Lernfeld 11: Planen und Herstellen von Karosserie-Designmodellen

Fachrichtung Karosserie und Produktion – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – die Gestaltung und Fertigung von Karosserie-Designmodellen nach Kundenauftrag und führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Kundenvorgaben und werten die zur Verfügung stehenden technischen Informationen, auch in englischer Sprache, aus. Sie informieren sich über die verschiedenen Erzeugnisse des Karosserie-Designmodellbaus, kennen deren jeweilige Aufgaben innerhalb der unterschiedlichen Entwicklungsphasen einer Autokarosserie und können das jeweilige Karosserie-Designmodell dem Kundenauftrag entsprechend zuordnen.

Bei der Planung der Modellgestalt legen sie Aufbau und Einzelteile des Modelles fest und wählen geeignete Werkstoffe sowie Verbindungsmittel aus. Sie setzen konstruktive Änderungen nach Kundenrücksprache um. Dazu übernehmen und erzeugen sie CAD-Datensätze, in denen sie Flächen erweitern und schließen, An- und Umkonstruktionen durchführen und das Modell konstruieren.

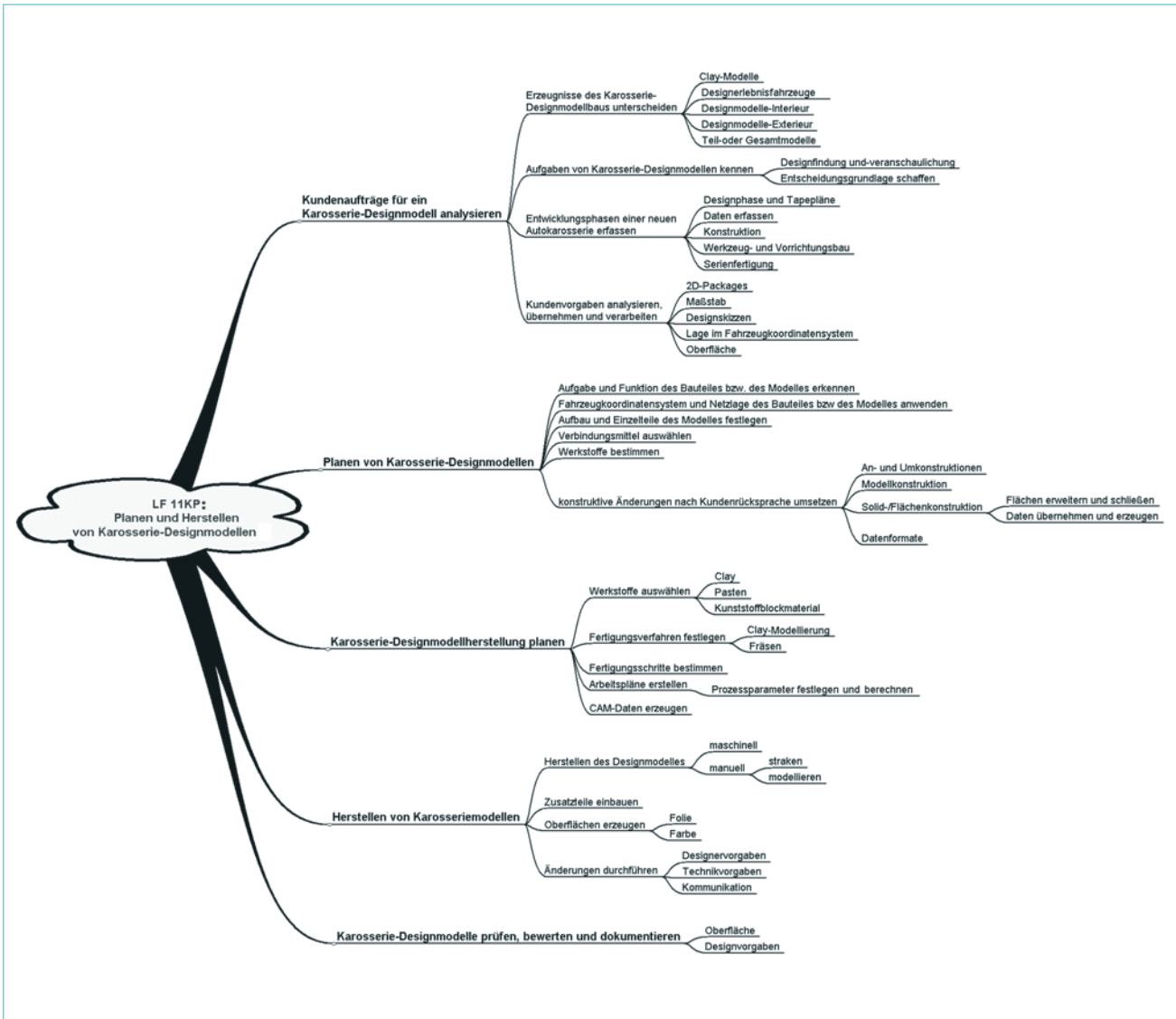
Bei der Planung der Modellfertigung legen die Schülerinnen und Schüler geeignete Fertigungsverfahren fest und ermitteln den dazu notwendigen Maschinen- und Werkzeugeinsatz. Sie bestimmen die einzelnen Fertigungsschritte, erzeugen gegebenenfalls CAM-Daten und erstellen Arbeitspläne, in denen sie Prozessparameter festlegen und berechnen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen die Karosserie-Designmodelle maschinell und manuell mit entsprechenden Modellierungstechniken her. Entsprechend den Kundenvorgaben überprüfen und korrigieren sie den Strak der erzeugten Modellflächen und Flächenübergänge, bauen Zusatzteile in die Designmodelle ein und erzeugen auftragsentsprechende Modelloberflächen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen, bewerten und dokumentieren die hergestellten Karosserie-Designmodelle.

Inhalte

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Clay-Modelle, Designmodelle-Interieur, Designmodelle-Exterieur ■ Lastenheft, Package, Designerskizzen ■ Fahrzeugkoordinatensystem, Netzlage | <ul style="list-style-type: none"> ■ Industrieplastilin, Modellpasten, Kunststoffblockmaterial ■ Solidkonstruktion, Flächenkonstruktion ■ Regelgeometrie, Freiformflächen |
|---|--|



Lernfeld 12: Planen und Herstellen von Karosserie- oder Produktionsmodellen mittels rechnergestützter Fertigung

Fachrichtung Karosserie und Produktion – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler fertigen rechnergestützt Karosserie- oder Produktionsmodelle an CNC-Fräsmaschinen.

Sie analysieren den Fertigungsauftrag hinsichtlich der Modellbeschaffenheit, der für die Fertigung erforderlichen Materialien und Ressourcen und legen die notwendigen Arbeitsabläufe und Termine fest.

Für die rechnergestützte Fertigung notwendige Datensätze von Einzelteilen oder Baugruppen werden erstellt oder über CAD-Datenaustauschformate importiert, geändert und für die Modellfertigung aufbereitet.

Bei der Planung der rechnergestützten Einzelteulfertigung legen sie aufgrund der Modellgeometrie, der geforderten Modellqualität und der wirtschaftlichen Anforderungen Bearbeitungsstrategien fest und bestimmen die erforderlichen Prozessparameter, Spannmittel und Werkzeuge. Sie erzeugen in CAD-CAM-Systemen CNC-Fräsprogram-

me und geben diese steuerungsspezifisch aus. Sie überprüfen die erzeugten Programme in Simulationen auf Kollision, Werkzeugbewegungen und Werkzeugwechsel und führen Optimierungen durch.

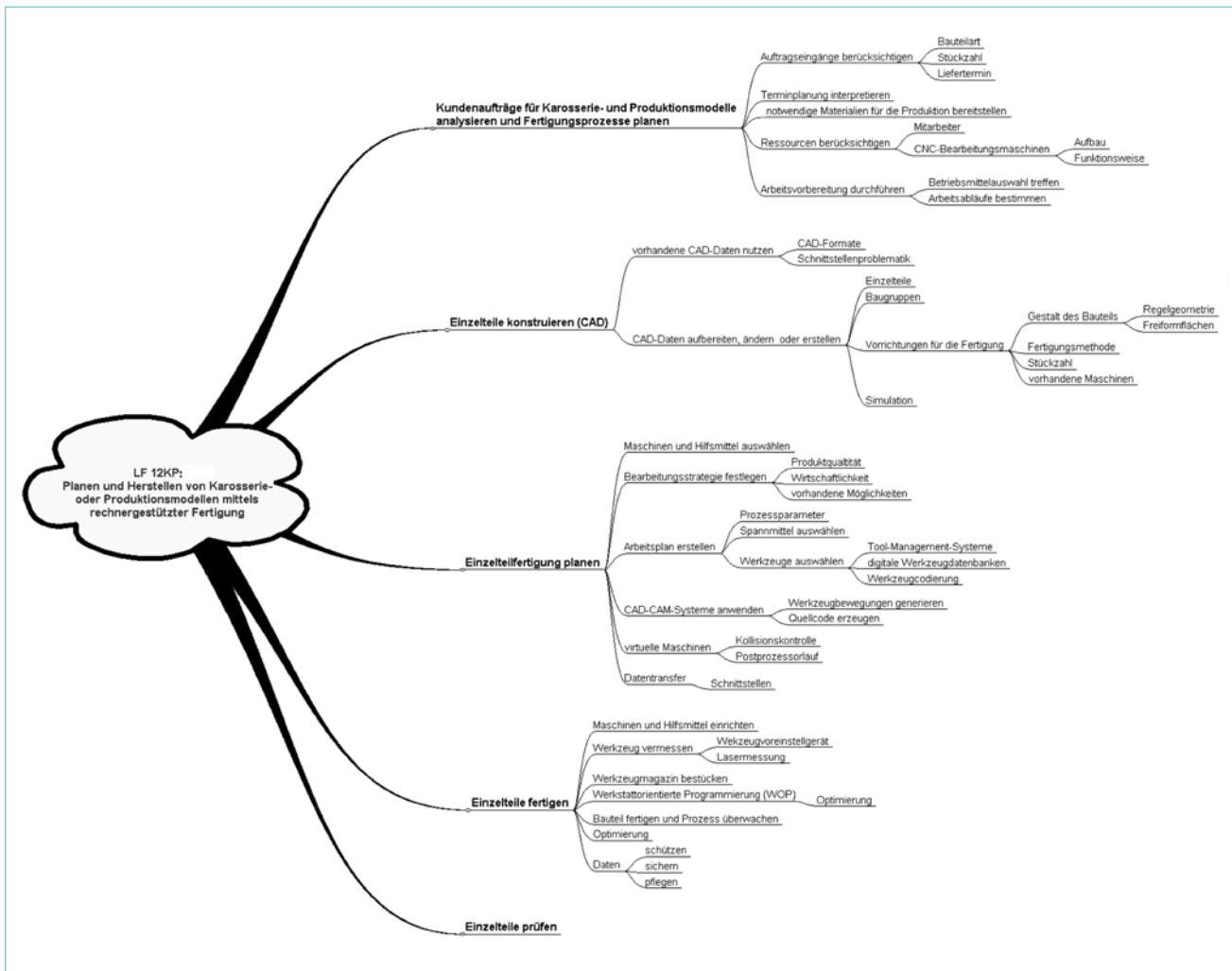
Die Schülerinnen und Schüler richten die CNC-Fräsmaschinen und Spannmittel für die Fertigung ein, messen die zu verwendenden Werkzeuge, belegen das Werkzeugwechsellmagazin und führen den Fertigungsprozess durch. Sie überwachen den laufenden Fertigungsprozess, analysieren diesen auf Optimierungsmöglichkeiten, modifizieren gegebenenfalls das CNC-Programm und nehmen Datensicherungen vor.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen und bewerten die hergestellten Einzelteile für Karosserie- oder Produktionsmodelle, dokumentieren die Ergebnisse und lassen die Auswertung in weitere Herstellungsprozesse einfließen.

Inhalte

- 3D-CNC-Fräsen
- CAD-Einzelteilkonstruktion
- CAD-Baugruppenkonstruktion

- Frässtrategien für Freiformflächen
- Werkzeugdatenbanken
- Prozessoptimierung



Lernfeld 13: Planen und Herstellen von Datenkontrollmodellen, Lehren oder Vorrichtungen

Fachrichtung Karosserie und Produktion – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen – vorrangig im Team – die Gestaltung und Fertigung von Datenkontrollmodellen, Lehren oder Vorrichtungen nach Kundenauftrag und führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Sie informieren sich über die verschiedenen Arten der Datenkontrollmodelle, Lehren oder Vorrichtungen, erfassen deren Bauweisen und werten die zur Verfügung stehenden technischen Informationen, auch in englischer Sprache, aus.

Bei der Planung des Datenkontrollmodells legen sie die Grundplatte sowie den Modellaufbau fest und wählen geeignete Werkstoffe und Verbindungsmittel aus. Sie setzen konstruktive Änderungen nach den zu Verfügung stehenden Informationen um. Dazu übernehmen und erzeugen sie CAD-Daten, in denen sie Regel- und Freiformflächen schließen und erweitern.

Bei der Fertigungsplanung legen die Schülerinnen und Schüler geeignete Fertigungsverfahren fest und ermitteln den dazu notwendigen Maschinen-, Spannmittel- und Werkzeugeinsatz. Sie bestimmen die Größen der Rohlinge, die einzelnen Fertigungsschritte, erzeugen CAM-Daten, in denen sie Fräsparameter- und -strategien festlegen und eine Simulation durchführen. Sie erstellen Arbeitspläne, in denen sie Prozessparameter auswählen und berechnen.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Rohlinge, die mit dem Unterbau verbunden werden. Sie stellen Datenkontrollmodelle, Lehren oder Vorrichtungen maschinell und manuell mit entsprechenden Fertigungsverfahren her. Sie führen das Oberflächenfinish durch und gestalten die Oberflächen farblich.

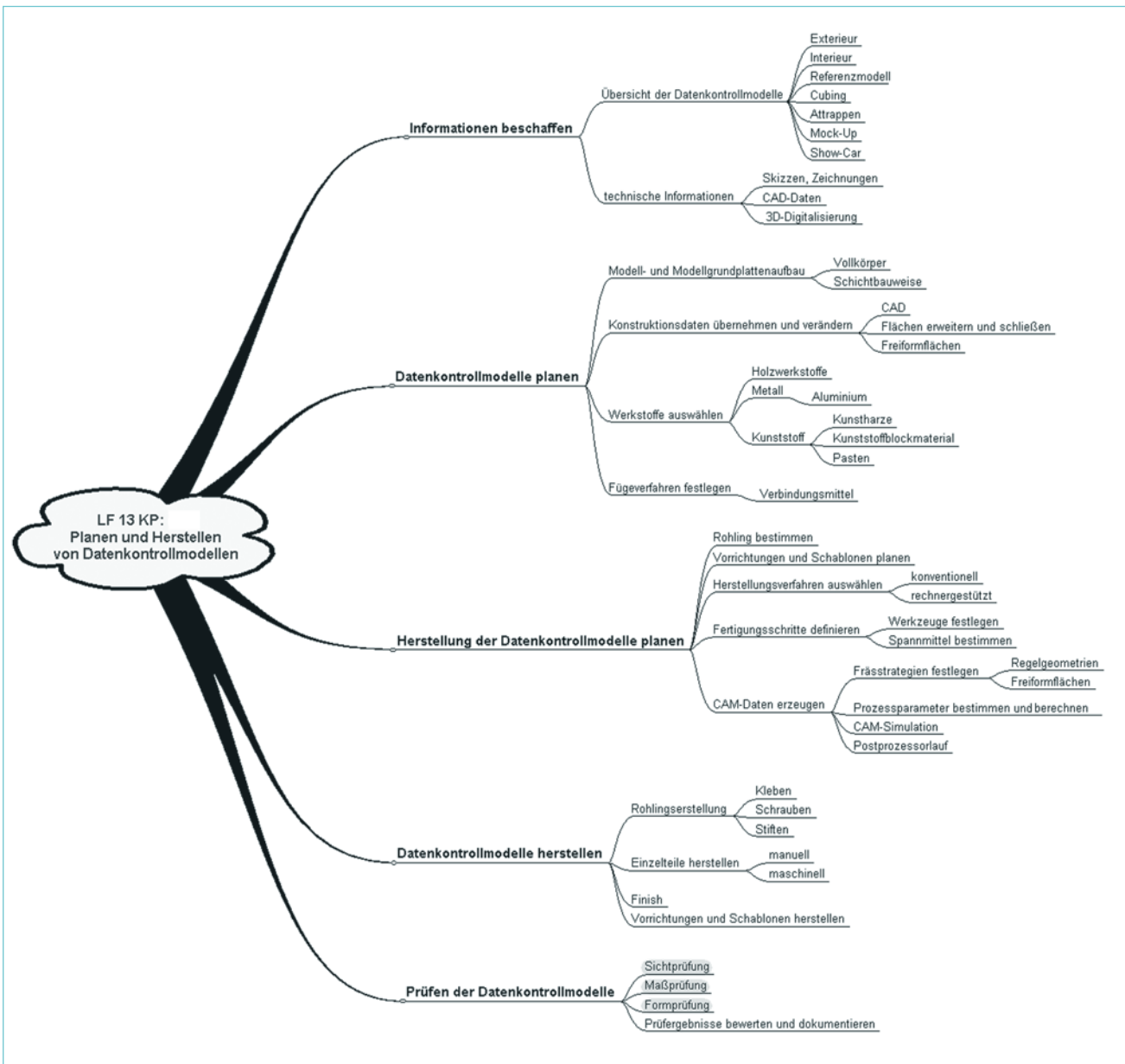
Sie prüfen die Modelle, Lehren oder Vorrichtungen, dokumentieren die Prüfergebnisse und kennzeichnen die Einzelteile und Baugruppen.

Inhalte

■ Modellarten:

- Exterieurmodell
- Interieurmodell
- Referenzmodell
- Cubing

- Show-Car
- Messaufnahmen
- Prüfvorrichtungen
- Kunststoffblockmaterial, Modellpasten
- Verbindungsmittel für Datenkontrollmodelle



Lernfeld 14: Planen und Herstellen von Produktionsmodellen

Fachrichtung Karosserie und Produktion – 3. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler fertigen – vorrangig im Team – nach Kundenvorgaben Produktionsmodelle bzw. Formen für unterschiedliche Fertigungsverfahren an.

Sie analysieren die Kundenvorgaben und bestimmen das anzuwendende Fertigungsverfahren für das zu produzierende Endprodukt nach technischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien.

Bei der Planung der Produktionsmodelle legen sie zunächst die Werkzeuglage für das Bauteil fest, wählen geeignete Formwerkstoffe aus und gestalten den Aufbau und die Einzelteile der Form bzw. des Produktionsmodells. Hierbei achten sie besonders auf die Erfordernisse des jeweiligen Fertigungsverfahrens, der notwendigen Formteilungen und die Entformbarkeit der zu fertigenden Bauteile. Dabei nutzen sie auch CAD-Programme.

Die Schülerinnen und Schüler planen die spanende oder urformende Herstellung der Produktionsmodelle. In Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren definieren sie die einzelnen Arbeitsschritte und bestimmen die erforderlichen Werkstoffe sowie Hilfsmittel.

Sie stellen die Einzelteile der Produktionsmodelle maschinell und manuell her, montieren diese und führen die Endkontrolle des Produktionsmodelles durch.

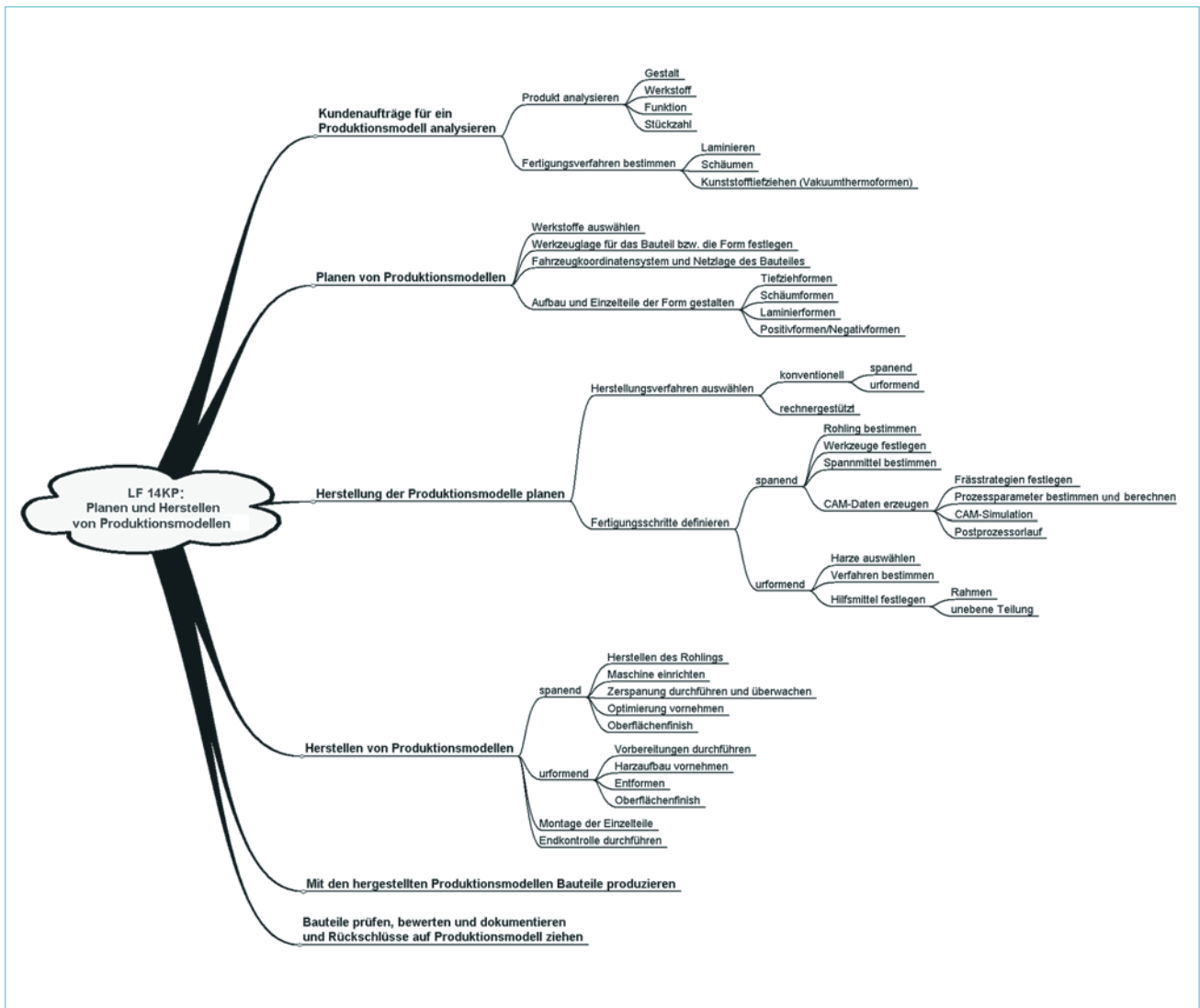
Mit den hergestellten Produktionsmodellen fertigen die Schülerinnen und Schüler Bauteile als Endprodukte.

Sie prüfen, bewerten und dokumentieren diese Bauteile auf die Einhaltung der Kundenvorgaben, ziehen daraus Rückschlüsse auf die hergestellten Produktionsmodelle und entwickeln mögliche Änderungs- oder Verbesserungsvarianten.

Inhalte

- Kundenanforderungen: Funktion, Werkstoff, Gestalt, Stückzahl des Endproduktes
- Fertigungsverfahren zur Bauteilherstellung:
 - Laminieren
 - Schäumen
 - Vakuumthermoformen
 - Kunstharz-Gießverfahren

- Lage im Fahrzeugkoordinatensystem
- Positivformen, Negativformen
- Oberflächenfinish



Lernfeld 15: Prüfen und Digitalisieren von Karosserie- und Produktionsmodellen

Fachrichtung Karosserie und Produktion – 4. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen Prüfprozesse für Karosserie- und Produktionsmodelle sowie deren Einzelteile und führen diese durch. Sie digitalisieren Karosseriemodelle und führen die Daten in den Entwicklungsprozess zurück.

Bei der Planung werten sie Zeichnungen, technische Unterlagen, Kundenwünsche und die Anforderung der Folgeverfahren aus, berücksichtigen mögliche Qualitätsmängel und ermitteln die Prüfmerkmale und -aufgaben im Hinblick auf Maße, Form, Oberfläche und Funktion. Sie legen die Prüfverfahren für konventionelle und computergestützte Verfahren fest und planen den Einsatz der Messwerkzeuge und Prüfmittel. Sie erstellen Prüfpläne.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen Karosserie- und Produktionsmodelle oder deren Einzelteile. Dabei richten sie Messmaschinen ein, bedienen diese und erfassen die Messwerte manuell und numerisch gesteuert. Die Messwerterfassung kann auch mithilfe eines Lasers oder fotografischer Messtechniken erfolgen. Sie vergleichen die Soll-

und Istwerte mit Zeichnungen oder einem CAD-Datensatz, speichern diese ab und erstellen für den Kunden Messprotokolle.

Aus ermittelten Qualitätsabweichungen entwickeln die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zu deren Behebung, optimieren Fertigungsprozesse und tragen dadurch zum kontinuierlichen Verbesserungsprozess bei. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Fehlerursachen, ergreifen entsprechende Maßnahmen und standardisieren die Produktionsprozesse.

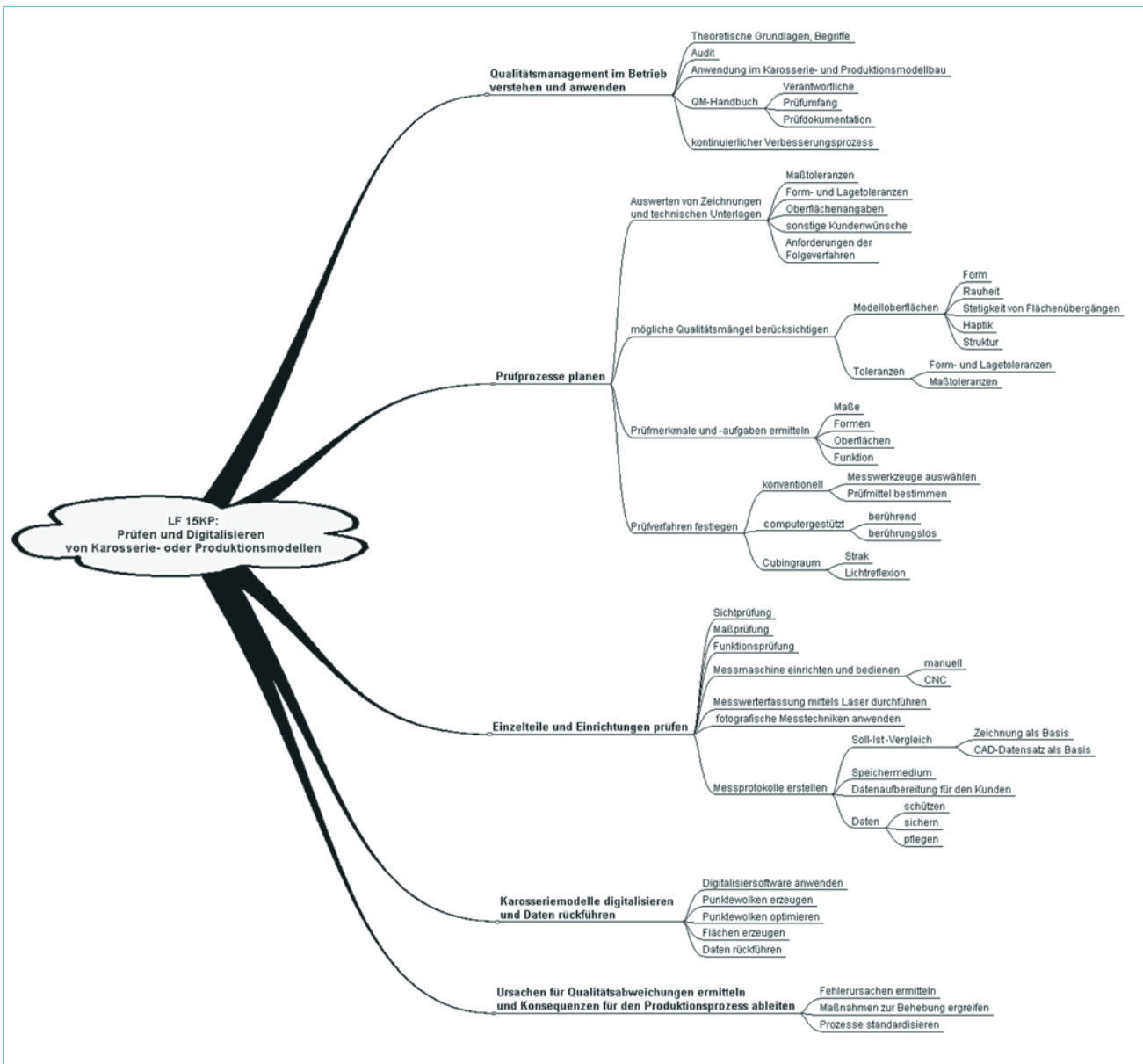
Die Schülerinnen und Schüler digitalisieren Modelloberflächen. Dabei erzeugen sie Punktwolken, optimieren diese und führen sie in den vorhandenen CAD-Datensatz zurück.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Grundlagen des Qualitätsmanagements und wenden diese durch Standardisierungen des Prüfprozesses im Karosserie- und Produktionsmodellbau an.

Inhalte

- Prüfmerkmale:
 - Stetigkeit von Flächenübergängen
 - Haptik
 - Strak
 - Lichtreflexion

- Reverse Engineering
- QM-Handbuch



Lernfeld 16: Herstellen von Karosserieprototypenteilen

Fachrichtung Karosserie und Produktion – 4. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler planen aufgrund von Produktinformationen die Karosserieprototypenherstellung. Sie wählen Fertigungsverfahren aus, planen die Prototypenherstellung und führen deren Fertigung und Prüfung durch.

Sie analysieren die Produktinformationen im Hinblick auf Stückzahl, Funktion, Werkstoff, Geometrie und Datenformat. Dabei berücksichtigen sie den Entwicklungsstand des Prototypenteiles.

Anhand der Prototypenteile wählen sie generative, urformende oder spanende Fertigungsverfahren aus. Sie berücksichtigen dabei Eigenschaften und Gestalt des Bauteils, die Oberflächenbeschaffenheit sowie die vorhandene Ausstattung des Betriebes.

Auf der Basis der generativen und konventionellen Technologien planen sie den gesamten Fertigungsprozess. Dabei entscheiden sie unter Berücksichtigung von ökonomischen, technologischen, organisatorischen und betrieblichen Rahmenbedingungen, welche direkten

oder indirekten Fertigungsverfahren an welcher Stelle innerhalb der Prozesskette zum Einsatz kommen.

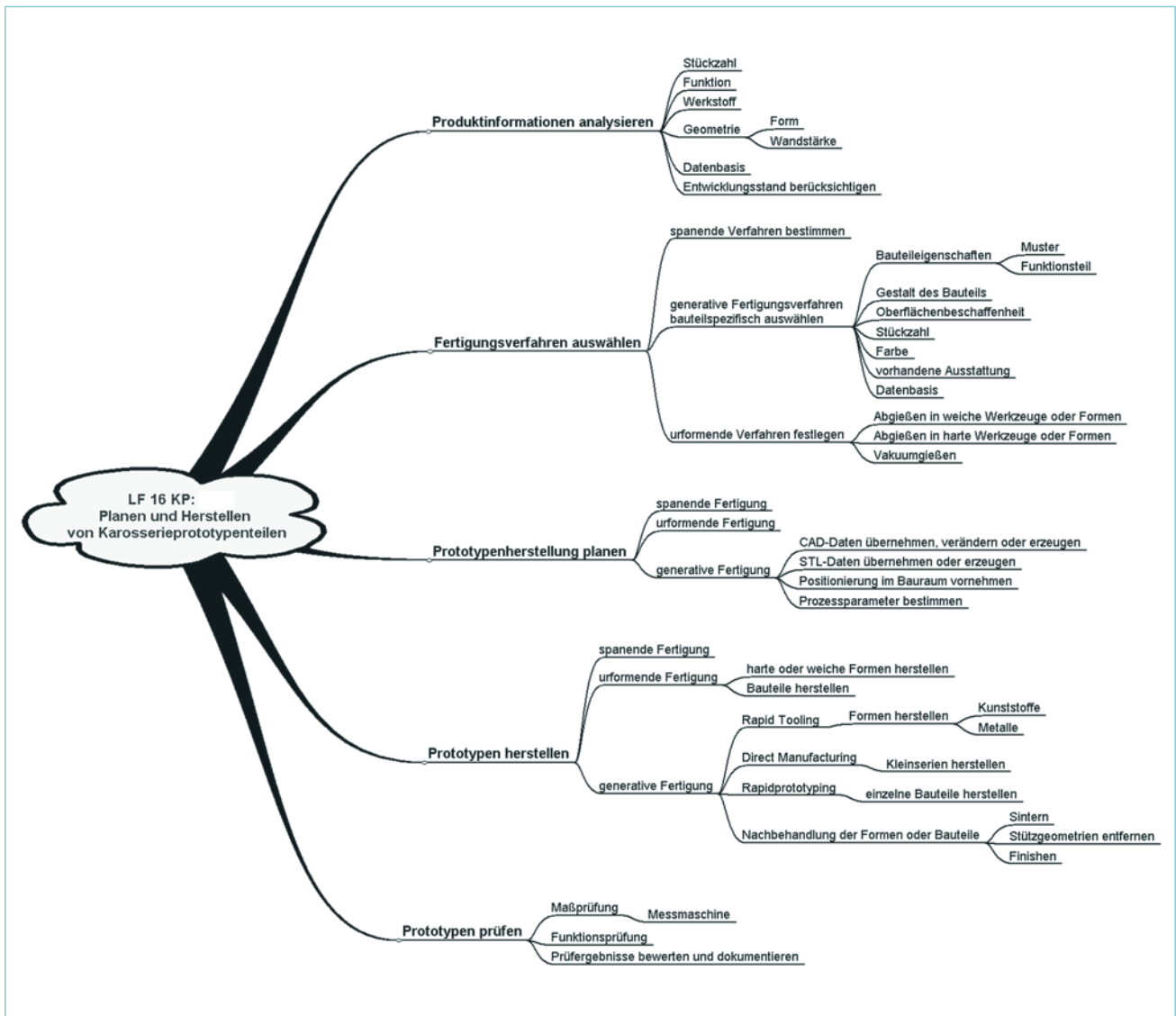
Die Schülerinnen und Schüler organisieren, überwachen und modifizieren den Prozessablauf zur Herstellung der Karosserieprototypenteile, wobei sie die jeweils erforderlichen Informationen und Daten zur Verfügung stellen, zusammenführen, abgleichen und sichern. Sie fertigen Karosserieprototypenteile und die dazu erforderlichen Modelle und Formen unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes.

Sie prüfen und bewerten die Karosserieprototypenteile auf die Einhaltung der Kundenvorgaben, ziehen daraus Rückschlüsse auf die Organisation des Prozesses sowie die Wahl und Ausführung der Fertigungsverfahren. Sie dokumentieren die gewonnenen Erkenntnisse und lassen sie in weitere Prozessplanungen einfließen.

Inhalte

- Abgießen in weiche Werkzeuge oder Formen
- Abgießen in harte Werkzeuge oder Formen
- Vakuumgießen
- Rapidprototyping

- Rapid Tooling
- Direct Manufacturing
- Nachbehandlung der Formen und Bauteile





Prüfungen

1. Hintergrund des Prüfungsansatzes

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 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 7, 8, 10 und 12 nachzuweisen.

(§ 5 Abs. 1 der VO über die Berufsausbildung zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin)

Handlungsorientierung in der Ausbildung bedeutet, sich an praxisgerechten Aufgaben und berufstypischen Arbeitsprozessen zu orientieren. Die Auszubildenden erhalten damit eine aktive Rolle für ihr eigenes Lernen. Die zu erwerbenden Handlungsmuster werden den Auszubildenden nicht mehr wie früher „mundgerecht“ präsentiert; vielmehr sollen die Auszubildenden dazu angeleitet werden, sich diese in der aktiven Auseinandersetzung mit der beruflichen Umwelt eigenverantwortlich zu erschließen.

Wenn die Auszubildenden im Verlauf ihrer Ausbildung zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren komplexer Arbeitsaufgaben befähigt werden, liegt es nahe, auch den Nachweis dieser Qualifikationen an realitätsnahen Aufgabenstellungen in Prüfungen zu entwickeln. Das nach alten Ausbildungsverordnungen praktizierte Abfragen von isoliertem Faktenwissen in Bezug auf Fertigkeiten und Kenntnissen, welches lediglich in Prüfungen zum Tragen kam, wird durch die neuen, handlungsorientierten Prüfungsanforderungen abgelöst.

Die Ergebnisse moderner beruflicher Prüfungen nach Maßgabe neu gestalteter Ausbildungsverordnungen sollen die individuelle Berufseingangsqualifizierung dokumentieren und zugleich Auskunft darüber geben, welche berufliche Handlungskompetenz die Prüflinge derzeit aufweisen und auf welche Entwicklungen diese aktuellen Leistungen zukünftig schließen lassen. Die Entwicklung und Förderung von Handlungskompetenz in der Berufsausbildung bedeutet die Fähigkeit und Bereitschaft, berufliche Anforderungen auf der Basis von Wissen und Erfahrung sowie durch eigene Ideen selbstständig zu bewältigen, die gefundenen Lösungen zu bewerten und die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln.

Vorbereitung auf die Prüfung

Ein didaktisch und methodisch sinnvoller Weg, die Auszubildenden auf die Prüfung vorzubereiten, ist, sie von Beginn ihrer Ausbildung an mit dem gesamten Spektrum der Anforderungen und Problemstellungen, die der Beruf des Technischen Modellbauers/der Technischen Modellbauerin mit sich bringt, vertraut zu machen und die Auszubildenden in vollständige berufliche Handlungen einzubeziehen. Diese Handlungen setzen sich aus folgenden Elementen zusammen:

- die Ausgangssituation erkennen
- Ziel setzen/Zielsetzung erkennen
- Arbeitsschritte bestimmen (Handlungsplan erstellen)
- Handlungsplan ausführen
- Ergebnisse kontrollieren und bewerten

Damit wird den Auszubildenden auch ihre eigene Verantwortung für ihr Lernen in Ausbildungsbetrieb und Berufsschule, für ihren Ausbildungserfolg und beruflichen Werdegang deutlich gemacht. Eigenes Engagement in der Ausbildung fördert die Handlungskompetenz der Auszubildenden enorm.

Was heißt gestreckte Abschlussprüfung?

Wesentliches Element der Neuordnung ist die Einführung der „gestreckten“ Prüfung in der Berufsausbildung für Technische Modellbauer/Technische Modellbauerinnen. Anstelle des „klassischen“ Modells von Zwischen- und Abschlussprüfung/Gesellenprüfung findet bei dieser Prüfungsart nur noch die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung statt.

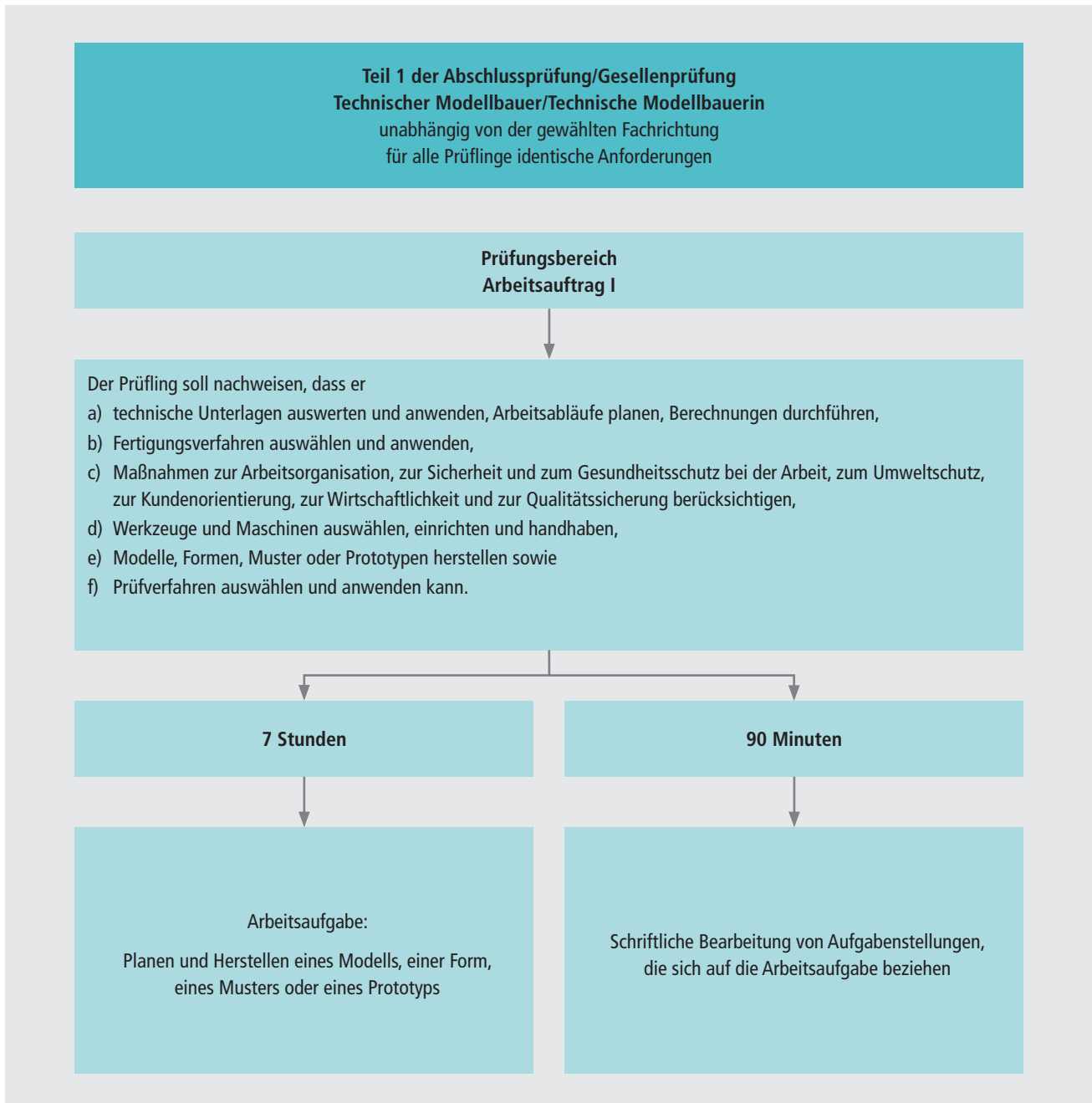
Neu ist, dass sich die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung aus zwei zeitlich voneinander getrennten Teilen zusammensetzt. Das Gesamtergebnis setzt sich aus den Ergebnissen dieser beiden Teile zusammen.

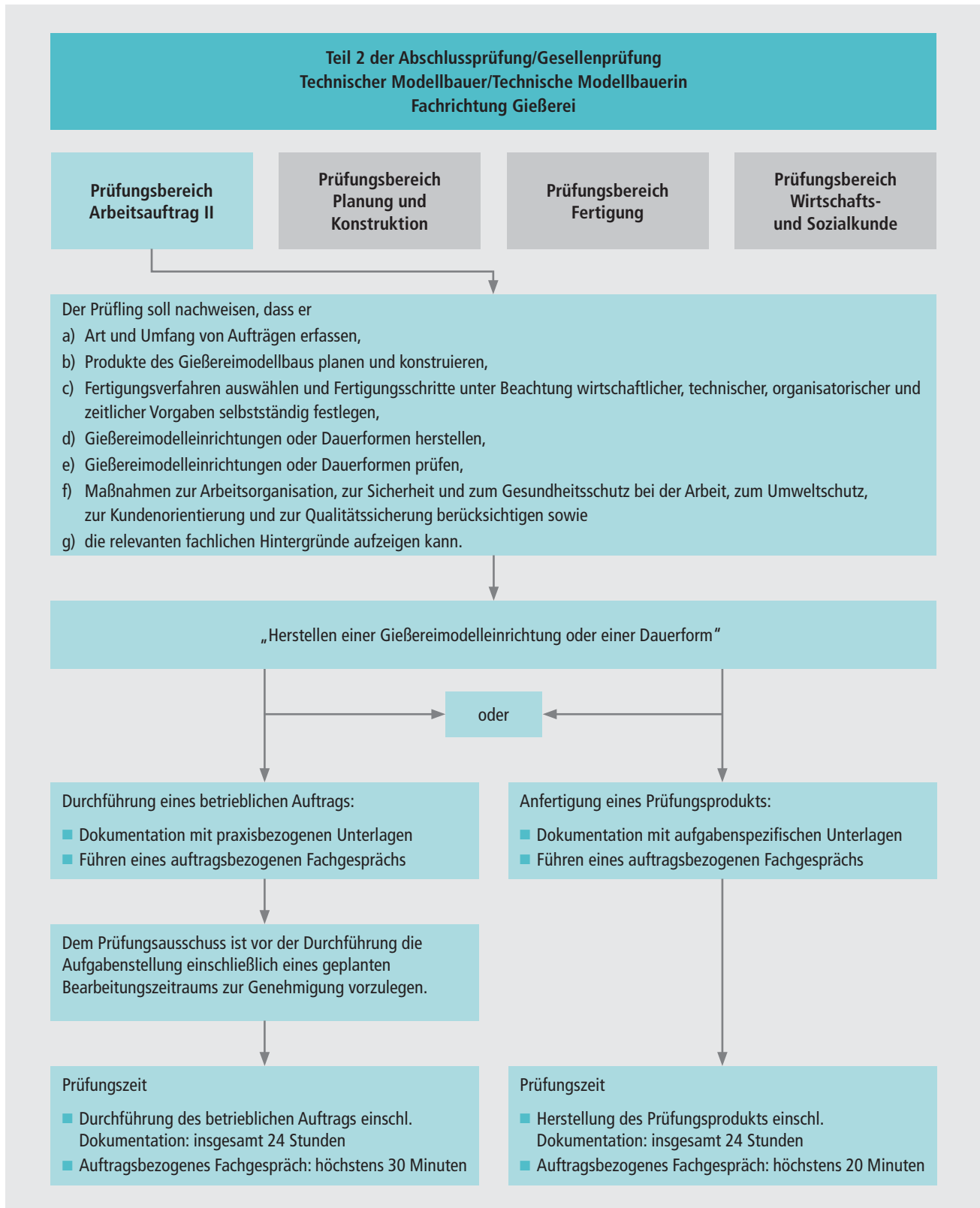
Der Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung wird am Ende des zweiten Ausbildungsjahres abgenommen. Das Ergebnis des Teils 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung fließt mit 25 % in das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung ein.

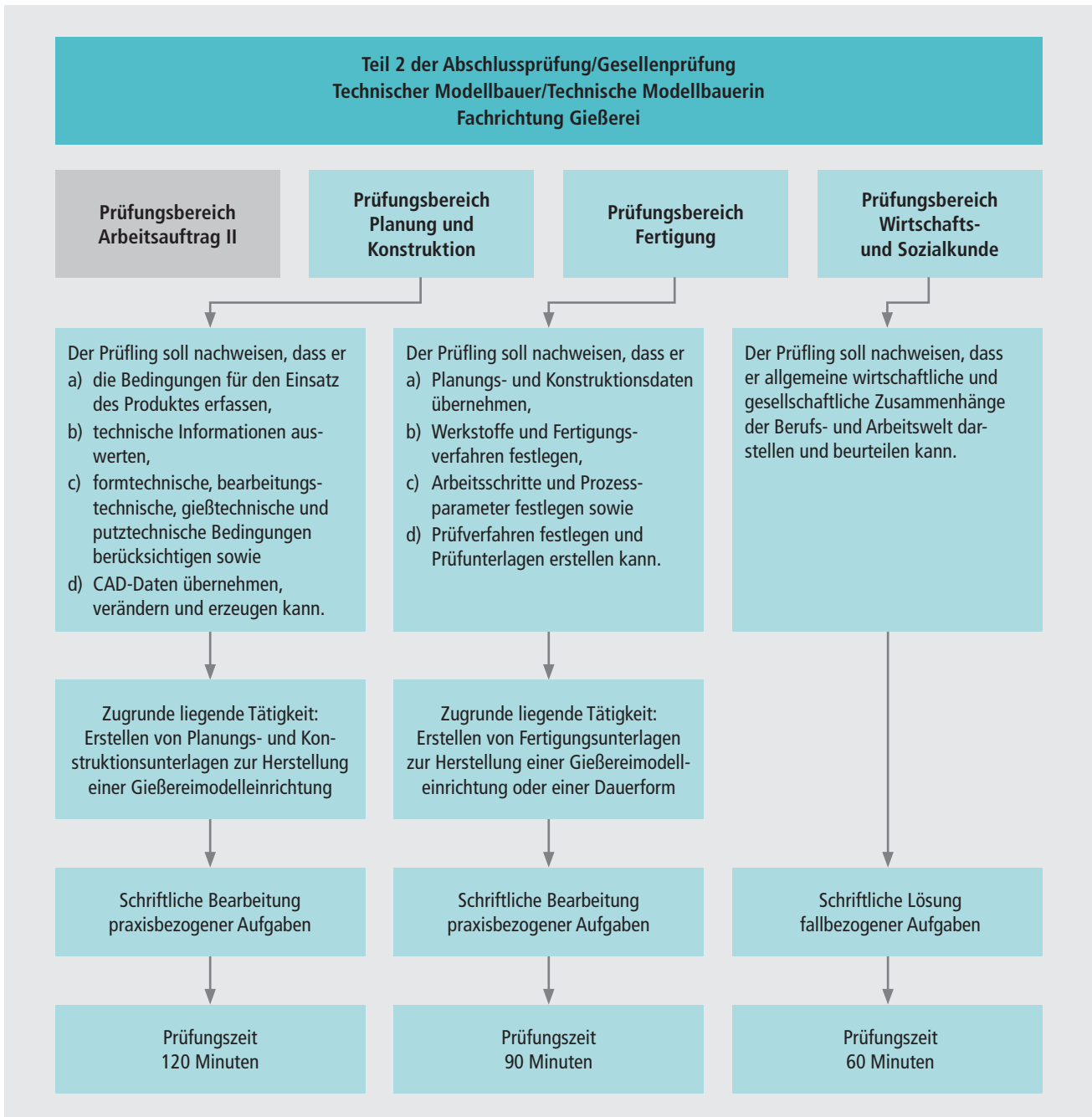
Der Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung wird am Ende der Ausbildungszeit abgenommen. Er trägt mit 75 % zum Gesamtergebnis bei. Qualifikationen, die bereits im Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung Gegenstand waren, dürfen im Teil 2 nur geprüft werden, wenn sie zur Feststellung der Berufsbefähigung notwendig sind.

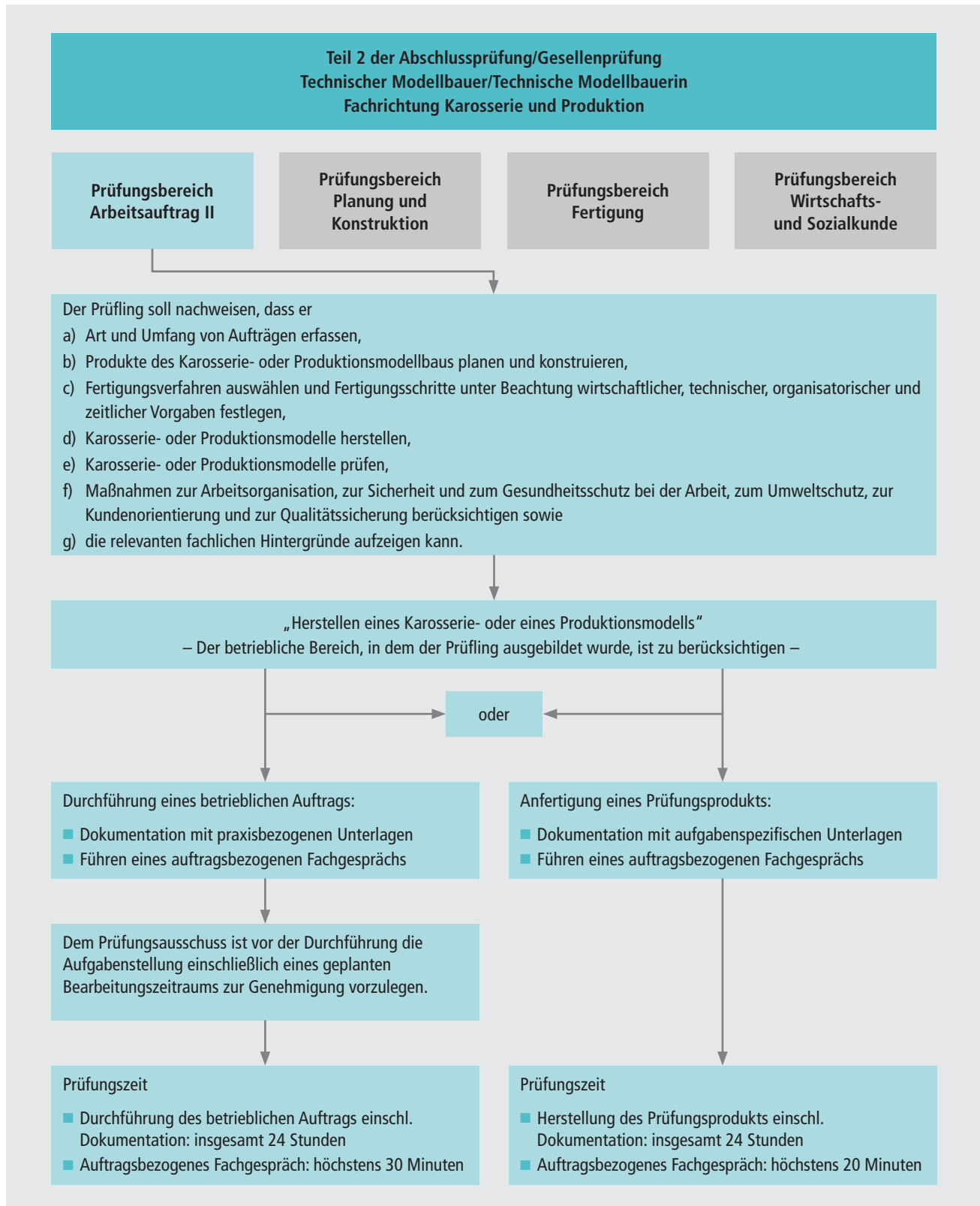
Die Teilergebnisse dürfen nicht einzeln zertifiziert werden, d. h., Teil 1 und Teil 2 sind keine eigenständigen Prüfungen.

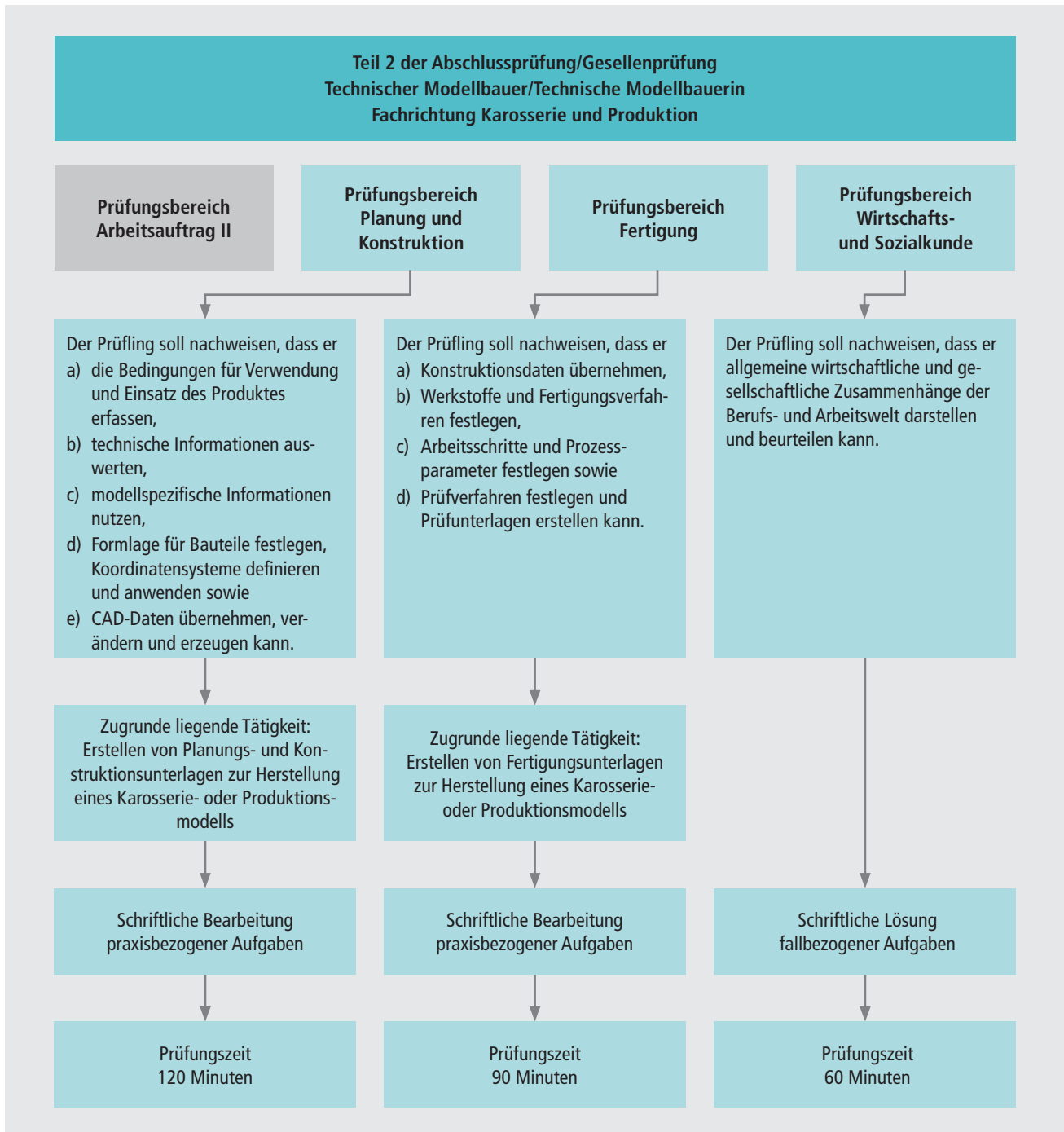
2. Struktur der Prüfungen

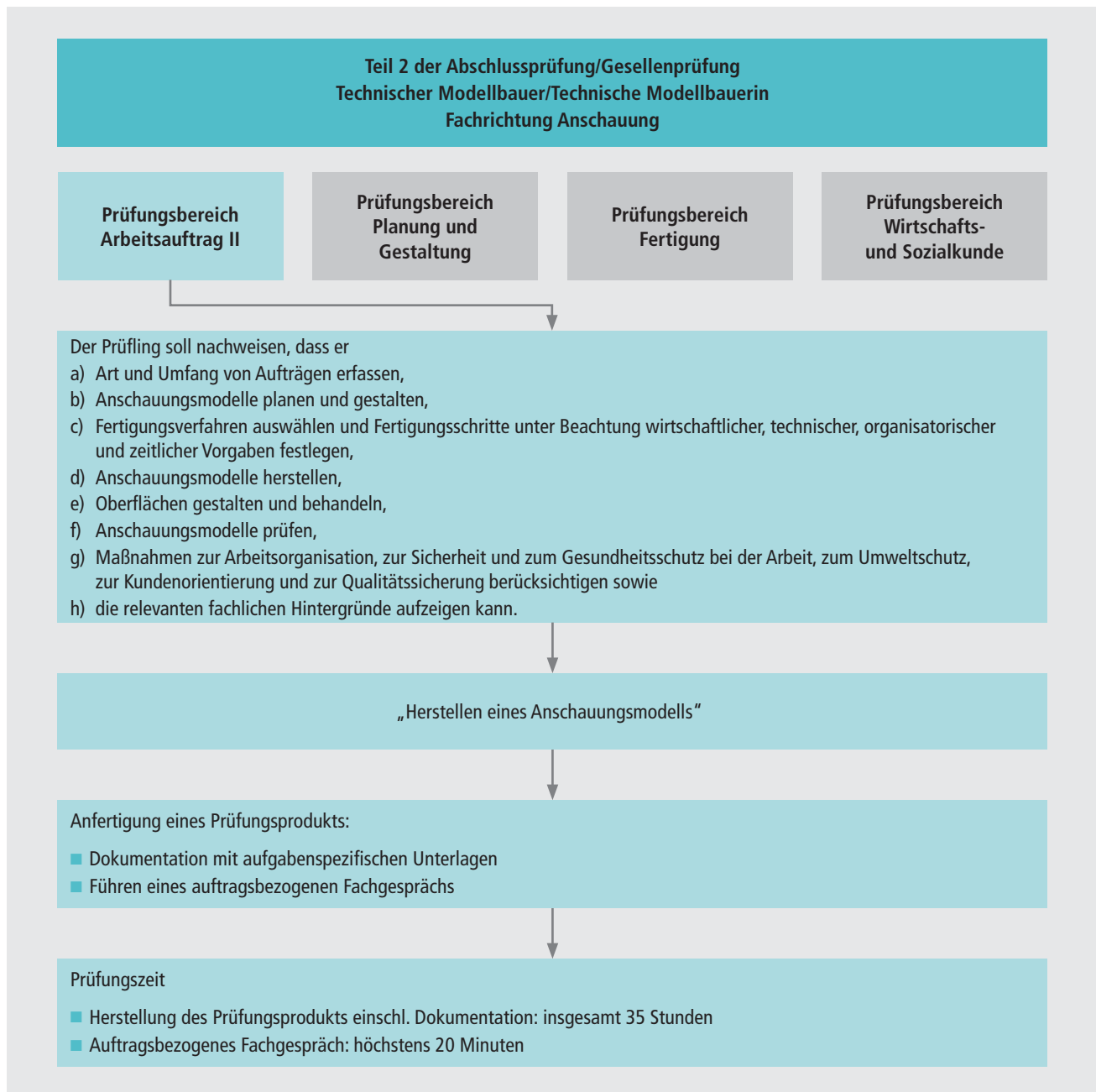


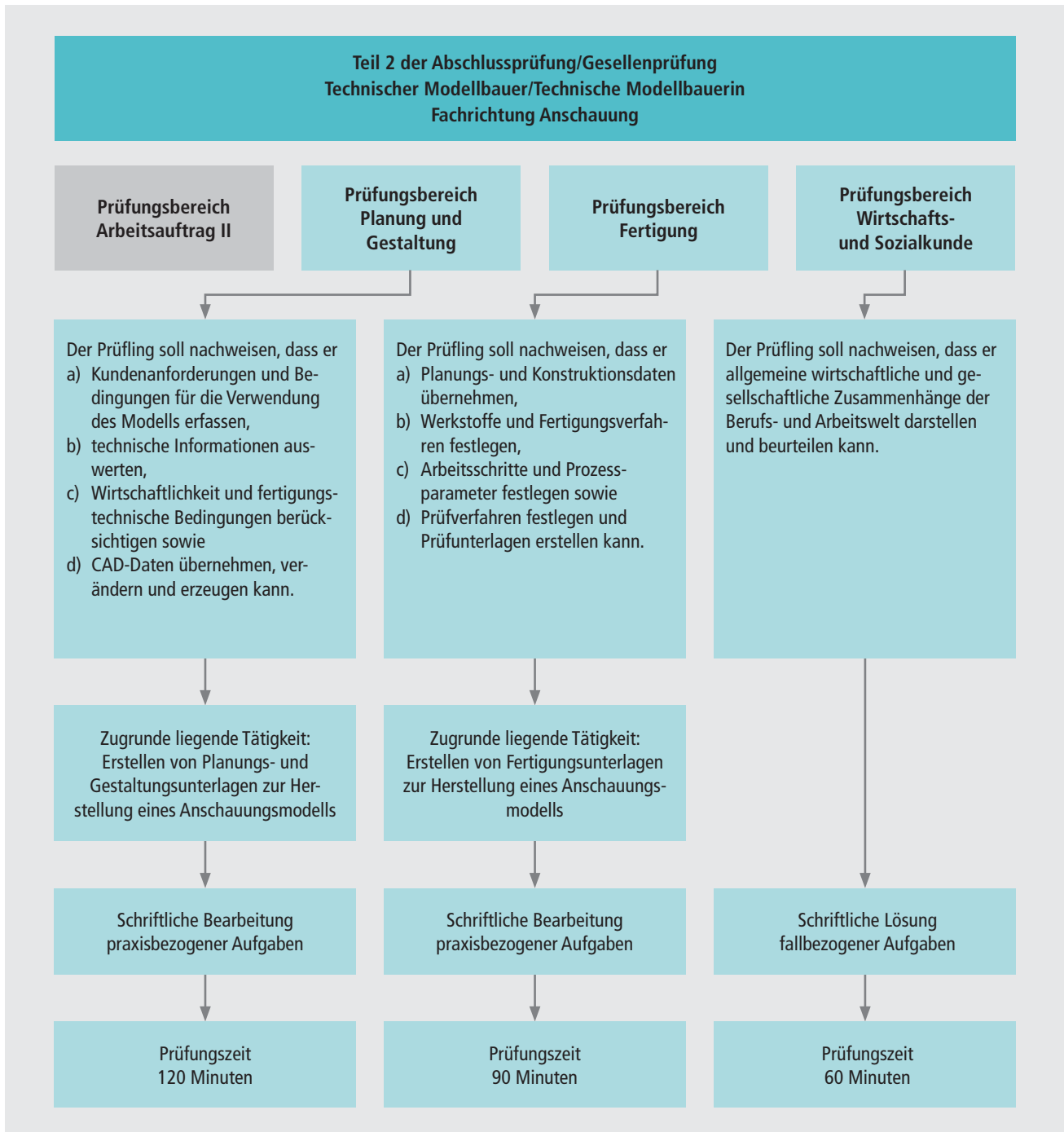






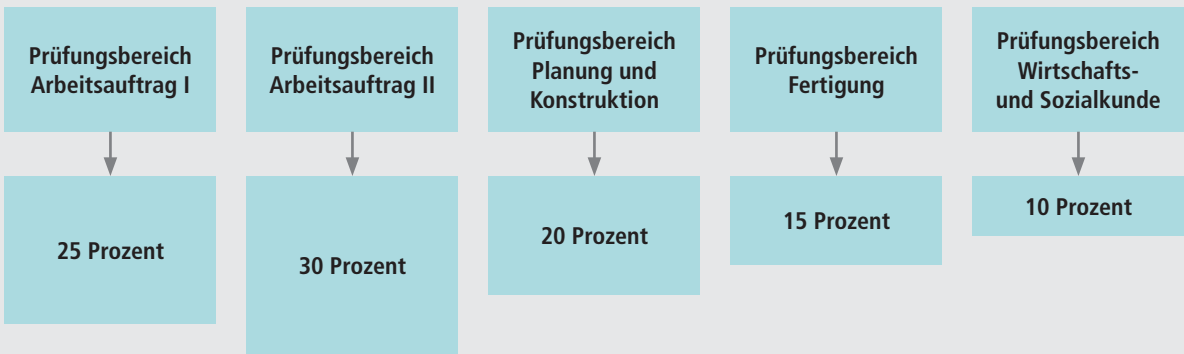




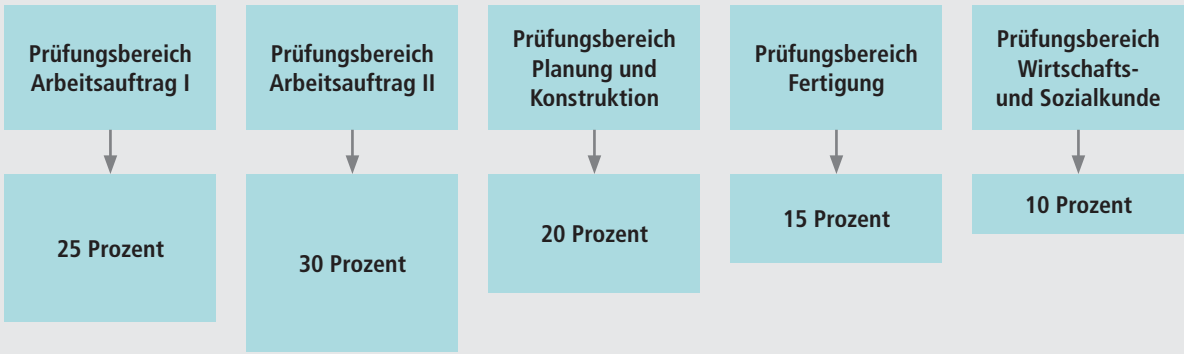


**Abschlussprüfung/Gesellenprüfung (Teil 1 und Teil 2)
Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin
Gewichtung der Prüfungsbereiche**

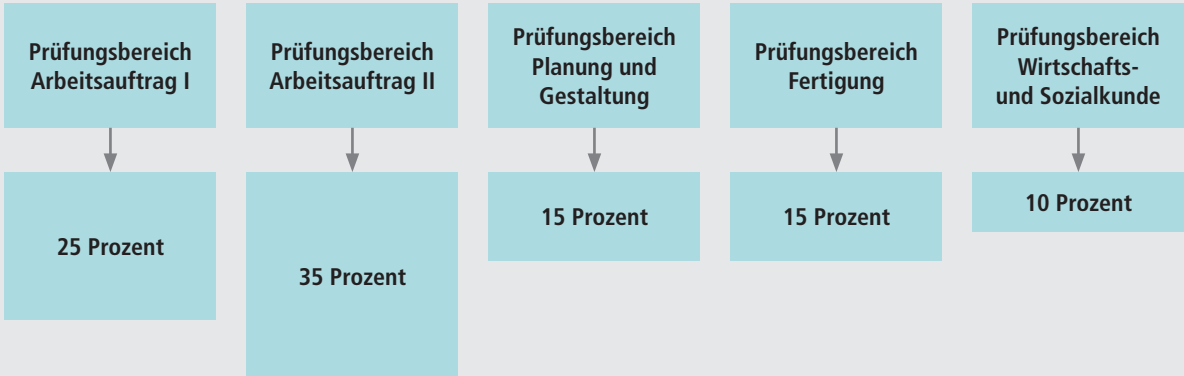
Fachrichtung Gießerei



Fachrichtung Karosserie und Produktion



Fachrichtung Anschauung



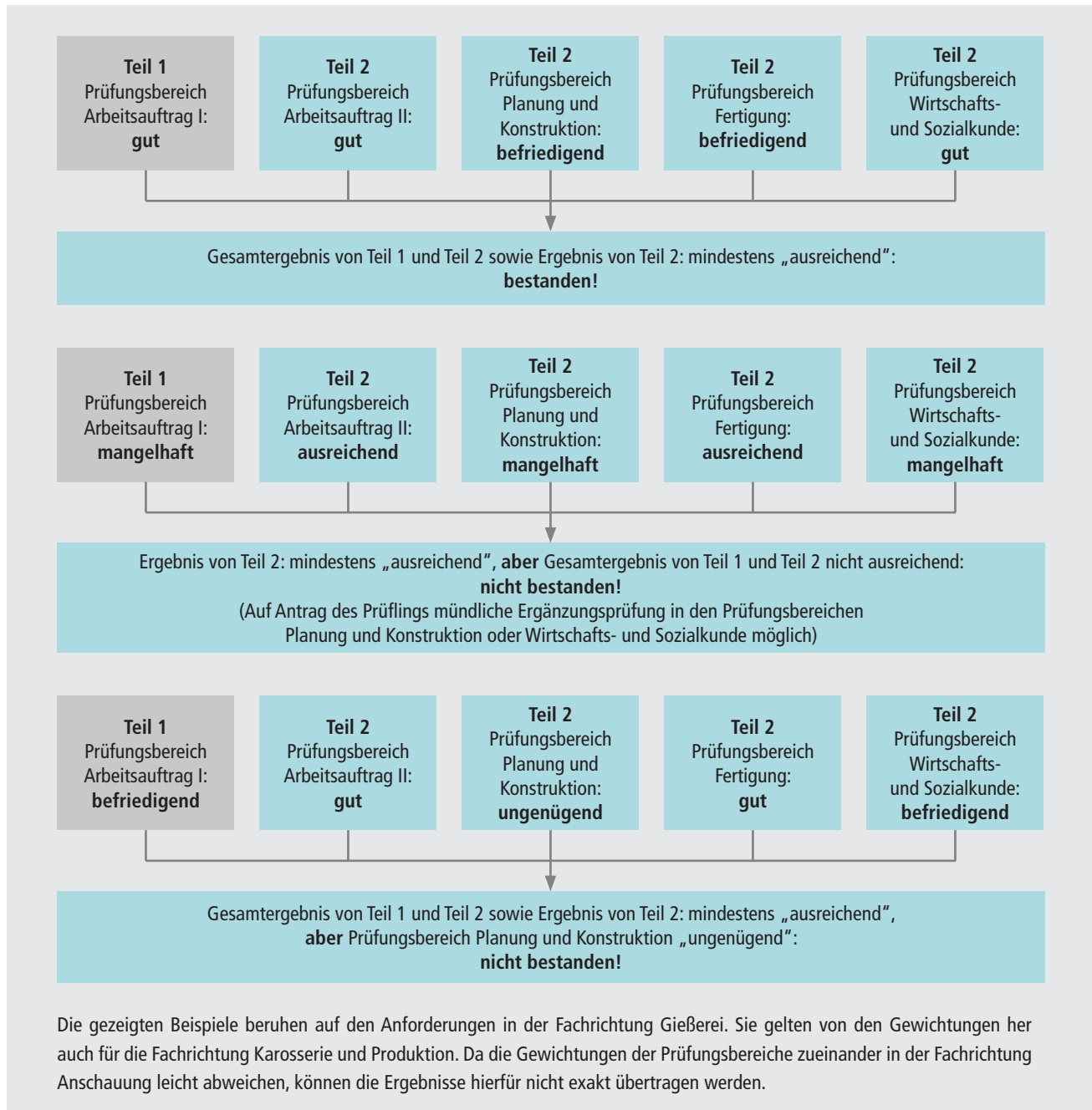
Bestehensregelung

Teil 1 der Abschlussprüfung kann nicht wiederholt werden. Das Ergebnis von Teil 1 geht immer mit einem Anteil von 25 Prozent in das Gesamtergebnis der Prüfung ein. Ein „ungenügend“ im Teil 1 gefährdet somit das Bestehen der gesamten Prüfung!

Ein schlechtes Ergebnis im Teil 1 muss durch ein entsprechend gutes Ergebnis im Teil 2 ausgeglichen werden, um die Prüfung zu bestehen.

Beim Nichtbestehen der Abschlussprüfung muss der gesamte Teil 2 der Abschlussprüfung wiederholt werden. Auch in diesem Fall bleibt das Ergebnis von Teil 1 unverändert bestehen.

Grundlage der Benotung unter Verwendung des bundeseinheitlichen Punkteschlüssels sind die Gewichtungsvorgaben in den §§ 9, 11, 13 und 14 und die Bestehensregelung nach Ausbildungsordnung Technischer Modellbauer/ Technische Modellbauerin.



Bewertungsschlüssel

Beispielhaft mit einem Ergebnis von jeweils 80 Punkten pro Prüfungsbereich

	Prüfungsbereich		Gewichtung		Punkte pro Prüfungsbereich	gewichtete Punkte
Teil 1	Arbeitsauftrag I	Arbeitsaufgabe*	15%	(25%)	80	12
		schriftliche Aufgaben	10%		80	8
Teil 2	Arbeitsauftrag II		30%		80	24
	Planung und Konstruktion		20%		80	16
	Fertigung		15%		80	12
	WiSo		10%		80	8
			100%		Summe:	80

* Gewichtungen innerhalb der Prüfungsbereiche liegen im Ermessen der Prüfungsausschüsse, sie sind in der Verordnung nicht vorgegeben.

3. Hinweise zur Gestaltung der Prüfungen

Was ist eine Arbeitsaufgabe?

Die Arbeitsaufgabe besteht aus einer vom Prüfungsausschuss entwickelten berufstypischen Aufgabe, bei der im Gegensatz zur Arbeitsprobe und zum Prüfungsprodukt auch die prozessrelevanten Kompetenzen bewertet werden.

Darüber hinaus können auch Arbeitsergebnisse und/oder Arbeits-/Vorgehensweisen bewertet werden. Grundlage der Bewertung in der Prüfung Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin sind die Beobachtung der Durchführung und die Inaugenscheinnahme des Arbeitsergebnisses, praxisbezogene Unterlagen sowie schriftliche Aufgabenstellungen.

Was ist ein betrieblicher Auftrag?

Der betriebliche Auftrag besteht aus einer im Ausbildungsbetrieb anfallenden berufstypischen Arbeit. Er wird vom Betrieb vorgeschlagen und muss vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Durchgeführt wird der betriebliche Auftrag im Betrieb.

Bewertet werden die prozessrelevanten Kompetenzen und Arbeits- und Vorgehensweisen. Grundlage der Bewertung in der Prüfung Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin ist das auftragsbezogene Fachgespräch auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen.

Was ist ein Prüfungsprodukt?

Der Prüfling erhält die Aufgabe, ein berufsspezifisches Produkt zu fertigen. Bei dieser Prüfungsform wird das Arbeitsergebnis bewertet, also das Produkt, in Verbindung mit dem auftragsbezogenen Fachgespräch.

Während des Arbeitsprozesses kontrolliert eine Aufsichtsperson, ob der Prüfling selbstständig arbeitet und keine unzulässigen Hilfsmittel verwendet. Die Aufsichtsperson muss nicht Mitglied des Prüfungsausschusses sein.

Was ist ein auftragsbezogenes Fachgespräch?

Das auftragsbezogene Fachgespräch hat keine gesonderten eigenen Prüfungsanforderungen, sondern bezieht sich auf dieselben Prüfungsanforderungen wie der betriebliche Auftrag oder das Prüfungsprodukt.

Es erfolgt nach der Durchführung des betrieblichen Auftrags oder der Herstellung des Prüfungsprodukts.

Wahlmöglichkeit im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II: Betrieblicher Auftrag oder Prüfungsprodukt

Mit der neuen Ausbildungsverordnung wird den veränderten Anforderungen an Arbeiten und Lernen im Betrieb Rechnung getragen. Durch das Lernen im Prozess der Arbeit, der Orientierung an der Prozessorganisation der Betriebe, kurzum, durch das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang ändert sich das Ziel der Ausbildung, die Rolle des Ausbildungspersonals, und natürlich verändern sich die Prüfungsanforderungen.

In Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung der beiden Fachrichtungen Gießerei sowie Karosserie und Produktion wurde für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II ein sogenanntes „Variantenmodell“ festgelegt. Dies bedeutet, dass entweder ein betrieblicher Auftrag durchgeführt oder ein Prüfungsprodukt angefertigt wird.

Der betriebliche Auftrag

Der betriebliche Auftrag ist eine unmittelbar aus dem betrieblichen Arbeitsgeschehen gewählte Aufgabenstellung. Wenn sich der Ausbildungsbetrieb für diese Variante entscheidet, gilt folgende Vorgehensweise:

1. Der Betrieb entscheidet sich für die Variante betrieblicher Auftrag. Ist ein Betriebsrat vorhanden, hat dieser ein Mitbestimmungsrecht.
2. Der Betrieb meldet den Prüfling zur Prüfung an und teilt mit, dass für den Prüfungsbereich II die Variante betrieblicher Auftrag gewählt wurde. Die zuständige Kammer prüft, ob die Zulassungsvoraussetzungen vorliegen.
3. Die zuständige Kammer informiert den Betrieb über die zeitlichen Vorgaben zur Durchführung des betrieblichen Auftrags.
4. Ausbildungsbetrieb und der oder die Auszubildende wählen einen betrieblichen Auftrag aus. Der Auftrag muss den Anforderungen entsprechen, die in der Ausbildungsverordnung festgelegt wurden. Der betriebliche Auftrag muss eine Aufgabe sein, die dem originären Betriebszweck dient und auch zu erledigen wäre, wenn keine Abschlussprüfung/Gesellenprüfung ansteht. Bei der Auswahl und Festlegung einer geeigneten Aufgabe kommt dem Ausbildungspersonal eine entscheidende Bedeutung zu.

5. Ausbildungsbetrieb und Auszubildende/r legen diesen Auftrag dem Prüfungsausschuss zur Genehmigung vor.
6. Der Prüfungsausschuss prüft den betrieblichen Auftrag und gibt ihn zur Durchführung im Betrieb frei. Wenn der Auftrag nicht genehmigungsfähig ist, gibt der Prüfungsausschuss Hinweise auf die entsprechenden Mängel und dem Prüfling die Gelegenheit, den Antrag zu ändern.
7. Nach der Genehmigung muss der betriebliche Auftrag innerhalb des beantragten Zeitraums im Betrieb durchgeführt und dokumentiert werden. Die Aufsicht übernimmt der/die Ausbilder/in oder eine von ihm/ von ihr beauftragte Person.
8. Der Prüfungsausschuss bereitet sich auf der Grundlage der Dokumentation auf das auftragsbezogene Fachgespräch vor. Die Dokumentation selbst wird nicht bewertet, sie ist aber die Grundlage für das auftragsbezogene Fachgespräch.
9. Der Prüfungsausschuss führt mit dem Prüfling das auftragsbezogene Fachgespräch. Beurteilt werden die in der Prüfungsanforderung der Ausbildungsverordnung genannten Qualifikationen, die über Dokumentation und Fachgespräch erschlossen werden. Das auftragsbezogene Fachgespräch wird sofort im Anschluss bewertet, dem Prüfling wird das vorläufige Prüfungsergebnis mitgeteilt.

Da der betriebliche Auftrag im Ausbildungsbetrieb oder beim Kunden durchgeführt wird und die prozessrelevanten Kompetenzen, Arbeitsergebnisse und oder Arbeits-/Vorgehensweisen bewertet werden, ist der Prüfungsausschuss während der Durchführung nicht dabei und sieht in der Regel auch kein hergestelltes Produkt.

Beantragen des betrieblichen Auftrags

Zur Auswahl eines geeigneten betrieblichen Auftrags kann die folgende Beurteilungsmatrix helfen. Gleichzeitig ist sie für den Prüfungsausschuss ein Hilfsmittel zur Genehmigung des Antrags. Nachfolgend findet sich ein Beispiel, wie so ein Antrag aufgebaut ist. Die zuständigen Kammern stellen diese Anträge bei Bedarf zur Verfügung.

Nach der Durchführung des Auftrags reicht der Prüfling/Betrieb die praxisbezogenen Unterlagen bei der zuständigen Kammer ein.

Beispielhafter Antrag auf Genehmigung des „betrieblichen Auftrages“

Berufsbezeichnung		Abschlussprüfung Teil 2	
<i>Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin Fachrichtung Gießerei</i>		Sommer	Winter 2012/2013
Antragsteller/-in (Prüfungsteilnehmer/-in)		Ausbildungsbetrieb	
Name	<input type="text"/>	Firma	<input type="text"/>
Vorname	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Anschrift	<input type="text"/>	Anschrift	<input type="text"/>
PLZ	<input type="text"/>	Ort	<input type="text"/>
Tel.-Nr.	<input type="text"/>	Fax-Nr.	<input type="text"/>
E-Mail	<input type="text"/>	E-Mail	<input type="text"/>
Bezeichnung des betrieblichen Auftrages:			
<i>Beispiel ...</i>			
Beschreibung des betrieblichen Auftrages:			
Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form Ihren betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten, z. B. Errichtung, Instandhaltung, Änderung. Geben Sie die voraussichtlich zu benötigende Zeit und die praxisbezogenen Unterlagen an, die voraussichtlich bei der Durchführung des Auftrages entstehen werden.			
Rahmenbedingungen, Ausgangszustand, Ziel:			
<i>Im Betrieb des ...</i>			
Planung:		<i>ca. 3 Stunden</i>	
<i>Auftrag analysieren, Arbeitsschritte und Zeitplan festlegen, Informationen und technische Unterlagen beschaffen, Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe, Maschinen- und Anlagen sowie Fertigungsprozesse auswählen, Absprachen mit Meister und vor- und nachgelagerten Abteilungen treffen.</i>			

Durchführung:

ca. 15 Stunden

Beschreibung der Durchführung des betrieblichen Auftrags ...

Kontrolle:

ca. 3 Stunden

Beschreibung der Qualitätsprüfung ...

Antragsteller/-in:Ort Datum Unterschrift

Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrages:

Ort Datum

Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift

Geplanter Durchführungszeitraum nach Genehmigung:

von: bis:

Ausbildungsverantwortlicher im Ausbildungsbetrieb:

Name Vorname Telefon E-Mail Datum

Unterschrift

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen:

Der betriebliche Auftrag ist genehmigt genehmigt unter Vorbehalt abgelehnt
(Auflagen siehe Rückseite)Ort Datum

Unterschrift PA

Die praxisbezogenen betrieblichen Unterlagen einschließlich einer kurzen inhaltlichen Beschreibung (max. 3 Seiten) müssen bis 2 Tage nach dem Durchführungszeitraum geheftet und in dreifacher Ausführung bei der zuständigen Kammer vorliegen.

Beurteilungsmatrix für die Auswahl/Genehmigung des „betrieblichen Auftrags“

		Name des Prüflings: Max Mustermann	Firma: Hersteller XYZ	Prüflings-Nr.:	Datum:
Phase	Aufgabe	Teilaufgaben Fortlaufende Nummer		Auswahl Teilaufgaben	Zeitplanung in Stunden
Planung	Auftragsklärung	1. Arbeitsumfang und Auftragsziel analysieren		<input type="checkbox"/>	Auswahl mindestens 7 5 h
		2. Informationen beschaffen (z. B. technische Unterlagen)		<input type="checkbox"/>	
		3. Informationen auswerten		<input type="checkbox"/>	
		4. spezielle Kundenanforderungen klären		<input type="checkbox"/>	
	Auftragsplanung	5. Arbeitsschritte planen		<input type="checkbox"/>	
		6. Zeitplanung erstellen		<input type="checkbox"/>	
		7. Fertigungsverfahren und Prozessstufen auswählen		<input type="checkbox"/>	
		8. Hilfs- und Prüfmittel auswählen und beschaffen		<input type="checkbox"/>	
		9. Teilaufträge veranlassen		<input type="checkbox"/>	
		10. Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe auswählen und beschaffen		<input type="checkbox"/>	
Durchführung	Ablauf betrieblicher Auftrag	1. Beschreibung der prozessrelevanten Auftragschritte ...		<input type="checkbox"/>	Auswahl mindestens 10 25 h
		2.		<input type="checkbox"/>	
		3.		<input type="checkbox"/>	
		4.		<input type="checkbox"/>	
		5.		<input type="checkbox"/>	
		6.		<input type="checkbox"/>	
		7.		<input type="checkbox"/>	
		8.		<input type="checkbox"/>	
		9.		<input type="checkbox"/>	
		10.		<input type="checkbox"/>	
		11.		<input type="checkbox"/>	
		12.		<input type="checkbox"/>	
		13.		<input type="checkbox"/>	
		14.		<input type="checkbox"/>	
Kontrolle	Qualitätssicherung	1. betriebliche Qualitätsstandards einhalten		<input type="checkbox"/>	Auswahl mindestens 4 5 h
		2. Übergabe an den Kunden		<input type="checkbox"/>	
	Erstellen von Produktionsdaten	3. Pläne, Skizzen, Zeichnungen erstellen		<input type="checkbox"/>	
		4. Arbeitszeit/Materialverbrauch dokumentieren		<input type="checkbox"/>	
		5. Prüfprotokolle ausfüllen und bewerten		<input type="checkbox"/>	
		6. Übergabebericht/Abnahmeprotokoll erstellen		<input type="checkbox"/>	
				Gesamtzeit:	35 h

Grundsätze zur Durchführung des auftragsbezogenen Fachgesprächs

Unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das auftragsbezogene Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen in Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden.

Der Prüfling soll die fachbezogenen Probleme und deren Lösungen bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe aufzeigen, seine Vorgehensweise bei der Durchführung begründen und die für die Arbeitsaufgabe wesentlichen fachlichen Hintergründe erläutern.

Es empfiehlt sich die Erstellung eines Protokollier- und Bewertungsbogens nach dem Muster „Protokollier- und Bewertungsbogen für den betrieblichen Auftrag“.

Vorbereitung und Durchführung des auftragsbezogenen Fachgesprächs durch den Prüfungsausschuss

- In den Zeitvorgaben für den betrieblichen Auftrag und für das Prüfungsprodukt ist die Zeit für das Fachgespräch nicht enthalten. Es wird nach der Fertigstellung geführt.
- Das auftragsbezogene Fachgespräch ist **keine mündliche Prüfung** im herkömmlichen Sinn. Es bezieht sich thematisch allein auf die Arbeitsaufgabe.
- Fragen, die in keinem Zusammenhang mit der Arbeitsaufgabe stehen, sind unzulässig.
- Das Fachgespräch ist keine einseitige Wissensabfrage. Es stellt kein von der Praxis losgelöstes Fachbuchwissen in den Vordergrund, sondern wird als Gespräch unter Fachleuten geführt. Dabei sind die individuellen Arbeitsleistungen des Prüflings zu berücksichtigen.
- Der Prüfungsausschuss sollte zu Beginn den groben Ablauf des auftragsbezogenen Fachgesprächs bekannt geben.
- Er bittet den Prüfling zunächst, seine Ausführung der Arbeitsaufgabe zu erläutern, und unterlässt in der Anfangsphase jegliche Kritik an den Ausführungen.

- Darauf aufbauend schließt sich die Fragestellung des Prüfungsausschusses an.
- Der Prüfungsausschuss ermöglicht dem Prüfling, evtl. fehlerhafte Ausführungen zu überdenken und Alternativen vorzuschlagen.
- Die Beurteilung des auftragsbezogenen Fachgesprächs erfolgt anhand objektiv nachvollziehbarer und im Vorfeld festgelegter Bewertungskriterien.

Prüferrolle

Prüfer und Prüferinnen

- stellen die Leistungsstärken des Prüflings und nicht seine Leistungsschwächen in den Vordergrund,
- berücksichtigen die Besonderheiten einer Prüfungssituation,
- nutzen die Erläuterungen des Prüflings zur vertiefenden Auseinandersetzung,
- setzen fachliche Aspekte der Arbeitsaufgabe des Prüflings in Beziehung zu „überfachlichen“ Gesichtspunkten, z. B. Qualitätssicherung,
- geben Impulse beim „Blackout“ des Prüflings.

Beispielhafter Protokollierbogen für das „auftragsbezogene Fachgespräch“ nach Prüfungsvariante 1

Teil 2 der Abschlussprüfung Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin Fachrichtung Gießerei Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II Protokollierbogen für das „auftragsbezogene Fachgespräch“ nach Prüfungsvariante 1		
Name des Prüflings:		
Betrieb:		Datum:
Gesprächsbeginn:		Gesprächsende:
Das auftragsbezogene Fachgespräch bezieht sich auf den betrieblichen Auftrag:		
Planung (prozessrelevante Themen sind z. B. Auftragserfassung, Informationsbeschaffung, Kundenabsprachen, Termine, Planungs- und Konstruktionsunterlagen)		
Bewertungskriterien: Kann der Prüfling ...	Begründung der Punktevergabe (Stichworte)	Punkte (0 bis 10)
... Arbeitsumfang und Auftragsziel analysieren?	Arbeitsumfang erkannt und Auftragsziel klar herausgestellt	9
... Informationen beschaffen und auswerten?	Alle Informationsquellen ausgeschöpft, aber Auswertung und Schlussfolgerung für das Auftragsziel nicht ausreichend	5
... Fertigungsverfahren sinnvoll auswählen?	Fertigungsverfahren richtig ausgewählt	9
... die Reihenfolge der einzelnen Arbeitsschritte und der Zeitplanung begründen?	Arbeitsschritte weisen keine chronologische Abfolge auf, Zeitplanung daher nicht stimmig	4
...		
	Summe der Punkte:	
	Gesamtergebnis Planung: (= Summe x 10/Anzahl der Kriterien)	



Infos



1. Die Paragraphen der Ausbildungsverordnung



- in Kraft getreten am 1. August 2009
- am 4. Juni 2009 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht (BGBl I Nr. 29 Seite 1187)
- Bekanntmachung nebst Rahmenlehrplan im Bundesanzeiger

Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 29, ausgegeben zu Bonn am 4. Juni 2009

Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Modellbauer/zur Technischen Modellbauerin

Vom 27. Mai 2009

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, und aufgrund des § 25 Absatz 1 in Verbindung mit § 26 Absatz 1 und 2 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), von denen § 25 Absatz 1 zuletzt durch Artikel 146 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) und § 26 durch Artikel 2 Nummer 4 des Gesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Technischer Modellbauer/Technische Modellbauerin wird

1. nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes und
2. nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe Nummer 14, Modellbauer, der Anlage B Abschnitt 1 der Handwerksordnung

staatlich anerkannt.

§ 2 Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre

§ 3 Struktur der Berufsausbildung

1. Die Berufsausbildung gliedert sich in gemeinsame Ausbildungsinhalte und die Ausbildung in einer der Fachrichtungen
2. Gießerei,
3. Karosserie und Produktion,
4. Anschauung.

§ 4 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

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

(2) Die Berufsausbildung gliedert sich wie folgt:

Abschnitt A

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Erstellen von Fertigungsunterlagen,
2. Be- und Verarbeiten von Werk- und Hilfsstoffen,
3. Festlegen von Fertigungsverfahren,
4. Einrichten, Bedienen und Instandhalten von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und technischen Einrichtungen,
5. Anwenden von computergestützten Fertigungsverfahren,
6. Herstellen von Modellen, Formen oder Modelleinrichtungen,
7. Herstellen von Mustern, Prototypen oder Fertigungseinrichtungen,
8. Ändern und Instandsetzen von Modellen, Modelleinrichtungen oder Fertigungseinrichtungen,
9. Anwenden von Antriebs- und Steuerungstechnik,
10. Anwenden von Prüfverfahren;

Abschnitt B

Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Gießerei:

1. Planen und Konstruieren von Produkten des Gießereimodellbaus,
2. Planen der Fertigung,
3. Herstellen von Gießereimodelleinrichtungen oder Dauerformen,
4. Prüfen von Modelleinrichtungen oder Dauerformen;

Abschnitt C

Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Karosserie und Produktion:

1. Planen und Konstruieren von Produkten des Karosserie- oder Produktionsmodellbaus,
2. Planen der Fertigung,
3. Anfertigen von Karosserie- oder Produktionsmodellen mit unterschiedlichen Be- und Verarbeitungsverfahren,
4. Prüfen von Karosserie- oder Produktionsmodellen;

Abschnitt D

Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Anschauung:

1. Planen und Gestalten von Anschauungsmodellen,
2. Planen der Fertigung,
3. Herstellen von Anschauungsmodellen,
4. Gestalten und Behandeln von Oberflächen,
5. Prüfen von Anschauungsmodellen,
6. Vorbereiten von Anschauungsmodellen für den Versand;
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

Abschnitt E**Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:**

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 Kommunikationssystemen, Kundenorientierung,
6. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team,

§ 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 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 7, 8, 10 und 12 nachzuweisen.

(2) Die Ausbildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes 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/Gesellenprüfung

Die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung besteht aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung 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 Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung mit 25 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung mit 75 Prozent gewichtet.

§ 7 Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung

Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung soll zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Teil 1 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Arbeitsauftrag I. Hierfür bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) technische Unterlagen auswerten und anwenden, Arbeitsabläufe planen, Berechnungen durchführen,
 - b) Fertigungsverfahren auswählen und anwenden,
 - c) Maßnahmen zur Arbeitsorganisation, zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz, zur Kundenorientierung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Qualitätssicherung berücksichtigen,
 - d) Werkzeuge und Maschinen auswählen, einrichten und handhaben,
 - e) Modelle, Formen, Muster oder Prototypen herstellen sowie
 - f) Prüfverfahren auswählen und anwendenkann;

dem Prüfungsbereich Arbeitsauftrag I sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

- a) Planen und Herstellen eines Modells, einer Form, eines Musters oder eines Prototyps;
- b) der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und Aufgabenstellungen, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich bearbeiten;

die Prüfungszeit für die Arbeitsaufgabe beträgt sieben Stunden. Die Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von 90 Minuten haben.

§ 8 Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in der Fachrichtung Gießerei

Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen Arbeitsauftrag II, Planung und Konstruktion, Fertigung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II bestehen folgende Vorgaben:

Der Prüfling soll nachweisen, dass er

- a) Art und Umfang von Aufträgen erfassen,
 - b) Produkte des Gießereimodellbaus planen und konstruieren,
 - c) Fertigungsverfahren auswählen und Fertigungsschritte unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbstständig festlegen,
 - d) Gießereimodelleinrichtungen oder Dauerformen herstellen,
 - e) Gießereimodelleinrichtungen oder Dauerformen prüfen,
 - f) Maßnahmen zur Arbeitsorganisation, zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz, zur Kundenorientierung und zur Qualitätssicherung berücksichtigen sowie
 - g) die relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen
- kann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

Herstellen einer Gießereimodelleinrichtung oder einer Dauerform;

der Prüfling soll

- a) einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen geführt; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen oder
 - b) ein Prüfungsprodukt anfertigen und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen;
4. die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrages einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 24 Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 30 Minuten; die Prüfungszeit für die Herstellung des Prüfungsproduktes einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 24 Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

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

Der Prüfling soll nachweisen, dass er

- a) die Bedingungen für den Einsatz des Produktes erfassen,
- b) technische Informationen auswerten,
- c) formtechnische, bearbeitungstechnische, gießtechnische und putztechnische Bedingungen berücksichtigen sowie
- d) CAD-Daten übernehmen, verändern und erzeugen

kann;

dem Prüfungsbereich sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

- a) Erstellen von Planungs- und Konstruktionsunterlagen zur Herstellung einer Gießereimodelleinrichtung;
- b) der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;

die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Fertigung bestehen folgende Vorgaben:

- a) Der Prüfling soll nachweisen, dass er
- b) Planungs- und Konstruktionsdaten übernehmen,
- c) Werkstoffe und Fertigungsverfahren festlegen,
- d) Arbeitsschritte und Prozessparameter festlegen sowie
- e) Prüfverfahren festlegen und Prüfunterlagen erstellen

kann;

dem Prüfungsbereich sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

- a) Erstellen von Fertigungsunterlagen zur Herstellung einer Gießereimodelleinrichtung oder einer Dauerform;
- b) der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;

die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

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

Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;

der Prüfling soll fallbezogene Aufgaben schriftlich lösen;

die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 9 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Gießerei

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag I	25 Prozent,
Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II	30 Prozent,
Prüfungsbereich Planung und Konstruktion	20 Prozent,
Prüfungsbereich Fertigung	15 Prozent,
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“, im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“, in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

§ 10 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in der Fachrichtung Karosserie und Produktion

Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen Arbeitsauftrag II, Planung und Konstruktion, Fertigung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Art und Umfang von Aufträgen erfassen,
 - b) Produkte des Karosserie- oder Produktionsmodellbaus planen und konstruieren,
 - c) Fertigungsverfahren auswählen und Fertigungsschritte unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben festlegen,
 - d) Karosserie- oder Produktionsmodelle herstellen,
 - e) Karosserie- oder Produktionsmodelle prüfen,
 - f) Maßnahmen zur Arbeitsorganisation, zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz, zur Kundenorientierung und zur Qualitätssicherung berücksichtigen sowie
 - g) die relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen kann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

Herstellen eines Karosserie- oder eines Produktionsmodells;

der Prüfling soll

- a) einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen geführt; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen oder
- b) ein Prüfungsprodukt anfertigen und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen;

der betriebliche Bereich, in dem der Prüfling ausgebildet wurde, ist zu berücksichtigen;

die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrages einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 24 Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 30 Minuten; die Prüfungszeit für die Herstellung des Prüfungsproduktes einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 24 Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

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

Der Prüfling soll nachweisen, dass er

- a) die Bedingungen für Verwendung und Einsatz des Produktes erfassen,
- b) technische Informationen auswerten,
- c) modellspezifische Informationen nutzen,
- d) Formlage für Bauteile festlegen, Koordinatensysteme definieren und anwenden sowie
- e) CAD-Daten übernehmen, verändern und erzeugen

kann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

- a) Erstellen von Planungs- und Konstruktionsunterlagen zur Herstellung eines Karosserie- oder Produktionsmodells;
- b) der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;

die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Fertigung bestehen folgende Vorgaben:

Der Prüfling soll nachweisen, dass er

- a) Konstruktionsdaten übernehmen,
- b) Werkstoffe und Fertigungsverfahren festlegen,
- c) Arbeitsschritte und Prozessparameter festlegen sowie
- d) Prüfverfahren festlegen und Prüfunterlagen erstellen

kann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

- a) Erstellen von Fertigungsunterlagen zur Herstellung eines Karosserie- oder Produktionsmodells;
- b) der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;

die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

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

Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;

der Prüfling soll fallbezogene Aufgaben schriftlich lösen;

die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 11 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Karosserie und Produktion

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag I	25 Prozent,
Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II	30 Prozent,
Prüfungsbereich Planung und Konstruktion	20 Prozent,
Prüfungsbereich Fertigung	15 Prozent,
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“, im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“, in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

§ 12 Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in der Fachrichtung Anschauung

Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen Arbeitsauftrag II, Planung und Gestaltung, Fertigung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Art und Umfang von Aufträgen erfassen,
 - b) Anschauungsmodelle planen und gestalten,
 - c) Fertigungsverfahren auswählen und Fertigungsschritte unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben festlegen,
 - d) Anschauungsmodelle herstellen
 - e) Oberflächen gestalten und behandeln,
 - f) Anschauungsmodelle prüfen,
 - g) Maßnahmen zur Arbeitsorganisation, zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz, zur Kundenorientierung und zur Qualitätssicherung berücksichtigen sowie
 - h) die relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen kann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

Herstellen eines Anschauungsmodells;

der Prüfling soll ein Prüfungsprodukt anfertigen und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen;

die Prüfungszeit für die Herstellung des Prüfungsproduktes einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt 35 Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

(4) Für den Prüfungsbereich Planung und Gestaltung bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Kundenanforderungen und Bedingungen für die Verwendung des Modells erfassen,
 - b) technische Informationen auswerten,
 - c) Wirtschaftlichkeit und fertigungstechnische Bedingungen berücksichtigen sowie
 - d) CAD-Daten übernehmen, verändern und erzeugenkann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

- a) Erstellen von Planungs- und Gestaltungsunterlagen zur Herstellung eines Anschauungsmodells;
 - b) der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Fertigung bestehen folgende Vorgaben:

Der Prüfling soll nachweisen, dass er

- a) Planungs- und Konstruktionsdaten übernehmen,
 - b) Werkstoffe und Fertigungsverfahren festlegen,
 - c) Arbeitsschritte und Prozessparameter festlegen sowie
 - d) Prüfverfahren festlegen und Prüfunterlagen erstellen
- kann;

dem Prüfungsbereich ist folgende Tätigkeit zugrunde zu legen:

- a) Erstellen von Fertigungsunterlagen zur Herstellung eines Anschauungsmodells;
 - b) der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

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

Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;

der Prüfling soll fallbezogene Aufgaben schriftlich lösen;
die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 13 Gewichtungs- und Bestehensregelung in der Fachrichtung Anschauung

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag I	25 Prozent,
Prüfungsbereich Arbeitsauftrag II	35 Prozent,
Prüfungsbereich Planung und Gestaltung	15 Prozent,
Prüfungsbereich Fertigung	15 Prozent,
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	10 Prozent.

5. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(2) Die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“, im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“, in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

§ 14 Mündliche Ergänzungsprüfung

Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung/Gesellenprüfung 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.

§ 15 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

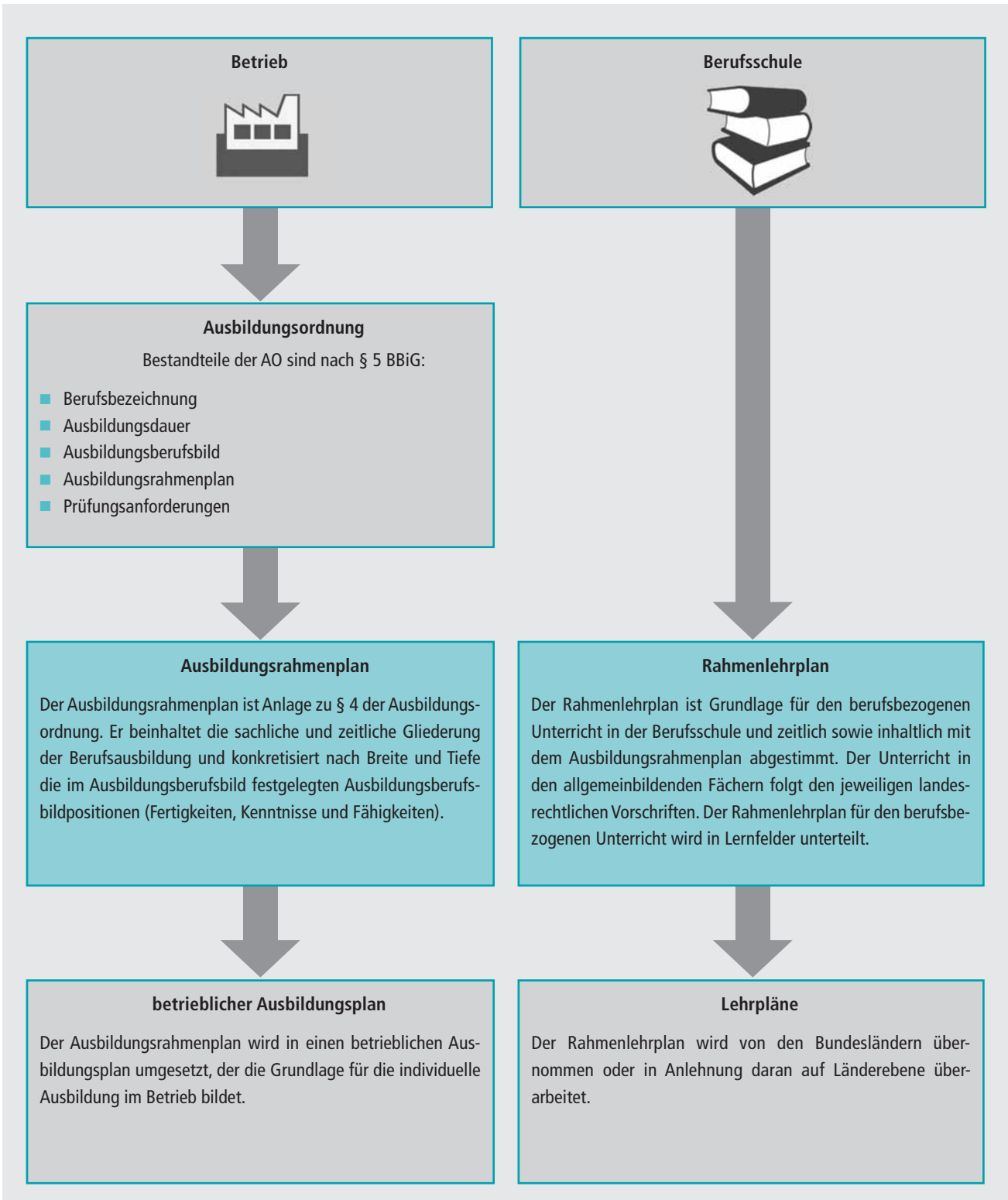
Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, können unter Anrechnung der bisher zurückgelegten Ausbildungszeit nach den Vorschriften dieser Verordnung fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und noch keine Zwischenprüfung abgelegt wurde.

§ 16 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2009 in Kraft. Gleichzeitig treten die Modellbauer-Ausbildungsverordnung vom 22. Dezember 1988 (BGBl. 1989 I S. 32) und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Modellbaumechaniker/zur Modellbaumechanikerin vom 27. Januar 1997 (BGBl. I S. 129) außer Kraft.

2. Glossar

2.1 Grundlagen der betrieblichen und schulischen Ausbildung



2.2 Ausbildungsverordnung

Ausbildungsverordnungen sind als Rechtsverordnungen allgemein verbindlich und regeln bundeseinheitlich den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung sowie die Prüfungsanforderungen für die Zwischen- und Abschlussprüfung/Gesellenprüfung in anerkannten Ausbildungsberufen. Sie richten sich an alle an der Berufsausbildung im dualen System Beteiligten, insbesondere an Ausbildungsbetriebe, Auszubildende, Ausbilder und Ausbilderinnen, Prüfer und Prüferinnen und an die zuständigen Stellen, in der Regel die Handwerkskammern und Industrie- und Handelskammern.

Das heißt, die Berufsausbildung zum Technischen Modellbauer und zur Technischen Modellbauerin darf nur nach den Vorschriften dieser Ausbildungsverordnung erfolgen (§ 25 Abs. 2 HwO/§ 4 Abs. 2 BBiG).

Die Aufsicht darüber führen die zuständigen Stellen, die Handwerkskammern bzw. die Industrie- und Handelskammern (§ 71 Abs. 1 BBiG).

Die zuständige Stelle hat insbesondere die Durchführung der Berufsausbildung zu überwachen und sie durch Beratung der Auszubildenden und der Ausbilder und Ausbilderinnen zu fördern. Sie hat zu diesem Zweck Berater und Beraterinnen zu bestellen (§ 41a Abs. 1 HwO/§ 76 Abs. 1 BBiG).

Duale Partner der Ausbildungsbetriebe sind die Berufsschulen. Der Berufsschulunterricht erfolgt auf der Grundlage des abgestimmten Rahmenlehrplans. Da der Unterricht in den Berufsschulen generell der Zuständigkeit der Länder unterliegt, können diese den Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz, erarbeitet von Berufsschullehrern der Länder, in eigene Rahmenlehrpläne umsetzen oder direkt anwenden. Ausbildungsverordnungen und Rahmenlehrpläne sind im Hinblick auf die Ausbildungsinhalte und den Zeitpunkt ihrer Vermittlung in Betrieb und Berufsschule aufeinander abgestimmt.

Die vorliegende Verordnung über die Berufsausbildung **zum Technischen Modellbauer und zur Technischen Modellbauerin** wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Experten der Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen erarbeitet.

2.3 Dauer der Berufsausbildung, Abkürzung, Verlängerung

Die Berufsausbildung hat die für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendigen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) in einem geordneten Ausbildungsgang zu vermitteln. Sie hat ferner den Erwerb der erforderlichen Berufserfahrungen zu ermöglichen (§ 1 Abs. 3 BBiG).

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 26 Abs. 1 HwO/§ 11 Abs. 1 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Ablauf der Ausbildungszeit oder bei Bestehen der Gesellenprüfung mit der Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Abs. 1 und 2 BBiG).

Ausnahmeregelungen

■ Anrechnung beruflicher Vorbildung auf die Ausbildungszeit

Eine Verkürzung der Ausbildungszeit ist möglich, sofern auf der Grundlage einer Rechtsverordnung ein vollzeitschulischer Bildungsgang oder eine vergleichbare Berufsausbildung ganz oder teilweise auf die Ausbildungszeit anzurechnen ist (§ 27a Abs. 1 HwO). Die Anrechnung bedarf des gemeinsamen Antrags der Auszubildenden und Ausbildenden (§ 27a Abs. 2 HwO).

■ Abkürzung der Ausbildungszeit, Teilzeitberufsausbildung

Auf gemeinsamen Antrag der Auszubildenden und Ausbildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungszeit zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit richten (Teilzeitberufsausbildung, § 27b HwO).

■ Zulassung in besonderen Fällen

Durch die Prüfungsordnungen der Handwerkskammern wird die vorzeitige Zulassung aufgrund besonderer Leistungen in Ausbildungsbetrieb und Berufs-

schule geregelt (§ 37 Abs. 1 HwO). Mit Bestehen der Prüfung endet das Ausbildungsverhältnis.

■ Verlängerung der Ausbildungszeit

In Ausnahmefällen kann die Ausbildungszeit auch verlängert werden, wenn die Verlängerung notwendig erscheint, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Ausnahmefälle sind z. B. längere Abwesenheit infolge einer Krankheit oder andere Ausfallzeiten. Vor dieser Entscheidung sind die Auszubildenden zu hören (§ 27b Abs. 2 HwO).

Die Ausbildungszeit muss auf Verlangen der Auszubildenden verlängert werden (bis zur zweiten Wiederholungsprüfung¹, aber insgesamt höchstens um ein Jahr), wenn diese die Gesellenprüfung nicht bestehen (§ 21 Abs. 3 BBiG).

2.4 Berufliche Handlungsfähigkeit

Ziel der Ausbildung ist die berufliche Handlungsfähigkeit. Darunter versteht man die Einheit von beispielsweise Fachkompetenz, Sozialkompetenz und Personalkompetenz.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden in der Ausbildung fachbezogene und fachübergreifende Qualifikationen (Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) vermittelt und in diesem Rahmen Kompetenzen gefördert, die sich in konkreten Handlungen verwirklichen können. Daher soll in allen Phasen und Abschnitten der Ausbildung durch geeignete praxisbezogene Methoden sichergestellt werden, dass die Auszubildenden die für die Ausübung des Berufes notwendigen Qualifikationen erwerben. Dies soll an realen, kundenbezogenen Geschäftsprozessen erfolgen und nicht nur durch die reine Abwicklung von Teilaufgaben.

Selbstständiges Planen:

- Arbeitsschritte festlegen
- Personelle Unterstützung abschätzen
- Geräte und Hilfsmittel festlegen
- Ausführungszeit einschätzen

Selbstständiges Durchführen:

- Die Arbeit ohne Anleitung und im Team durchführen

Selbstständiges Kontrollieren:

- Das Arbeitsergebnis mit den Anforderungen und Vorgaben vergleichen
- Feststellen, ob die Vorgaben erreicht wurden oder welche Nacharbeiten gegebenenfalls notwendig sind

Diese Auffassung über die Berufsbefähigung soll vor allem zum Ausdruck bringen, dass ausgebildete Fachkräfte im Rahmen ihrer Arbeit eigenständige Entscheidungen beispielsweise zum Ablauf ihrer Arbeit, zur Qualitätssicherung der durchgeführten Arbeiten, im Umgang mit Kunden oder zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz treffen können. Auch darin unterscheiden sich ausgebildete Technische Modellbauer und Technische Modellbauerinnen von ungelernten oder angelernten Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen.

2.5 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss-, Gesellen- und Umschulungsprüfungen

Kammern und andere zuständige Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) entsprechende Prüfungsordnungen vor Ort. Die Musterprüfungsordnungen sind als Richtschnur gedacht, dass sich diese Prüfungsordnungen in wichtigen Fragen nicht unterscheiden und es dadurch bei gleichen Sachverhalten nicht zu unterschiedlichen Entscheidungen kommt. Eine Verpflichtung zur Übernahme besteht nicht.

Die Musterprüfungsordnungen finden Sie als PDF-Dateien auf der CD-ROM.



¹ Urteil BAG vom 15.03.2000, Az. 5 AZR 74/99

2.6 Zeugnisse

2.6.1 Prüfungszeugnis

Die **Musterprüfungsordnungen** schreiben in § 27 zum Prüfungszeugnis: Über die Prüfung erhält der Prüfling von der für die Prüfungsabnahme zuständigen Stelle ein Zeugnis (§ 31 Abs. 2 Satz 1 HwO bzw. § 37 Abs. 2 BBiG). Der von der zuständigen Stelle (Handwerkskammer oder Industrie- und Handelskammer) vorgeschriebene Vor- druck ist zu verwenden.

Das Prüfungszeugnis enthält

- die Bezeichnung „Prüfungszeugnis nach § 31 Abs. 2 HwO“ oder „Prüfungszeugnis nach § 42i Abs. 3 in Verbindung mit § 31 Abs. 2 HwO“ bzw. „Prüfungszeugnis nach § 37 Abs. 2 BBiG“ oder „Prüfungszeugnis nach § 62 Abs. 3 BBiG in Verbindung mit § 37 Abs. 2 BBiG“,
- die Personalien des Prüflings (Name, Vorname, Geburtsdatum),
- die Bezeichnung des Ausbildungsberufs **mit Fachrichtung**,
- die Ergebnisse (Punkte) der Prüfungsbereiche und das Gesamtergebnis (Note), soweit ein solches in der Ausbildungsverordnung vorgesehen ist,
- das Datum des Bestehens der Prüfung,
- die Namenswiedergaben (Faksimile) oder Unterschriften des Vorsitzes des Prüfungsausschusses und der beauftragten Person der für die Prüfungsabnahme zuständigen Stelle mit Siegel.

Dem Zeugnis ist auf Antrag des Lehrlings/Auszubildenden eine englischsprachige und eine französischsprachige Übersetzung beizufügen. Auf Antrag des Lehrlings/Auszubildenden kann das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Zeugnis ausgewiesen werden (§ 31 Abs. 3 HwO bzw. § 37 Abs. 3 BBiG).

2.6.2 Abschlusszeugnis der Berufsschule

In diesem Zeugnis sind die Leistungen, die der Auszubildende in der Berufsschule erbracht hat, dokumentiert. Wenn der Prüfling dies wünscht, kann er auf Antrag diese Leistungen in das Prüfungszeugnis eintragen lassen (siehe unter Prüfungszeugnis).

2.6.3 Ausbildungszeugnis

Ein Ausbildungszeugnis enthält alle Angaben, die für die Beurteilung eines Auszubildenden von Bedeutung sind. Im § 16 des Berufsbildungsgesetzes heißt es dazu, dass ein solches Ausbildungszeugnis bei Beendigung des Berufsausbildungsverhältnisses, sei es am Ende der regulären Ausbildung, durch Kündigung oder aus sonstigen Gründen, in schriftlicher Form ausgestellt werden muss. Darüber hinaus sind Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung sowie über die erworbenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden darin enthalten. Auf Verlangen Auszubildender sind zudem auch Angaben über deren Verhalten und Leistung aufzunehmen. Diese sind vollständig und wahr zu formulieren. Da ein Ausbildungszeugnis Auszubildende auf ihrem weiteren beruflichen Lebensweg begleiten wird, sind sie darüber hinaus auch wohlwollend zu formulieren. Es soll zukünftigen Arbeitgebern ein klares Bild über die Person vermitteln.

Unterschieden wird zwischen einem einfachen und einem qualifizierten Zeugnis.

■ Einfaches Zeugnis

Das einfache Zeugnis enthält Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung. Mit der Art der Ausbildung ist im vorliegenden Fall eine Ausbildung im dualen System gemeint. Bezogen auf die Dauer der Ausbildung sind Beginn und Ende der Ausbildungszeit, gegebenenfalls auch Verkürzungen zu nennen. Als Ausbildungsziel sind die Berufsbezeichnung entsprechend der Ausbildungsverordnung, die Fachrichtung, in der ausgebildet wurde, sowie die erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten anzugeben. Bei vorzeitiger Beendigung einer Ausbildung darf der Grund dafür nur mit Zustimmung des Auszubildenden aufgeführt werden.

■ Qualifiziertes Zeugnis

Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen des Auszubildenden auszustellen und enthält über die Angaben des einfachen Zeugnisses hinausgehend weitere Angaben zu Verhalten, wie Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit oder Pünktlichkeit, zu Leistung, wie Ausdauer, Fleiß oder soziales Verhalten, und besonderen fachlichen Fähigkeiten.

2.7 Ausbildereignung

Der Nachweis der berufs- und arbeitspädagogischen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten kann gesondert geregelt werden (§ 30 Abs. 5 BBiG).

Diese Konkretisierung erfolgt seit August 2009 in der novellierten Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 5, Seite 88).

Zum August 2009 wird die Ausbildereignungsprüfung nach knapp sechsjähriger Aussetzung wieder eingeführt. Die Wiedereinsetzung der Ausbildereignungsprüfung ist Teil des Novellierungsprozesses der Ausbilder-Eignungsverordnung. Hierbei wurde auch das Eignungsprofil der Ausbilder/Ausbilderinnen überarbeitet. Es wird künftig in vier Handlungsfelder unterteilt. Sie spiegeln den gesamten Prozess der Ausbildung wider – von der ersten Planung über die praktische Durchführung bis zur abschließenden Prüfung.

Es bleibt Aufgabe der zuständigen Stelle, darüber zu wachen, dass die persönliche und fachliche Eignung der Ausbilder/Ausbilderinnen und der Auszubildenden vorliegt (§ 32 BBiG).

Wer bereits vor dem 1. August 2009 als Ausbilder/Ausbilderin im Sinne des § 28 Abs. 1 Satz 2 des BBiG tätig war, ist unter den Voraussetzungen des § 7 AEVO vom Nachweis der Eignung befreit.

Unter der Verantwortung des Ausbilders oder der Ausbilderin kann bei der Berufsbildung mitwirken, wer selbst nicht Ausbilder oder Ausbilderin ist, aber abweichend von den besonderen Voraussetzungen des § 30 BBiG die für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und persönlich geeignet ist (§ 28 BBiG).



2.8 Kosten und Nutzen der Ausbildung

Die betriebliche Berufsausbildung lohnt sich in der Regel für die ausbildenden Betriebe, obwohl sie zunächst Kosten verursacht. Dies ist in erster Linie dem Nutzen zu verdanken, der durch die Übernahme von Auszubildenden entsteht: Personalgewinnungskosten werden eingespart, und selbst Ausgebildete leisten, zumindest vorübergehend, mehr als vom externen Arbeitsmarkt eingestellte Fachkräfte. Auch der Nutzen in Form von Imagegewinn und Attraktivität des Betriebs für leistungsfähige Mitarbeiter spielt eine wichtige Rolle. Darüber hinaus werden in vielen Betrieben die Ausbildungskosten bereits durch den Arbeitseinsatz der Auszubildenden gedeckt. Dies sind einige zentrale Befunde einer Betriebsbefragung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zu Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung. Weitergehende Informationen erhalten Sie im Internet unter www.bibb.de/de/51130.htm (Zugriff 04/2009).

2.9 Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbände

Sind Ausbildungsbetriebe zu spezialisiert, um alle Teile der Ausbildung abdecken zu können, bzw. Betriebe zu klein, um alle sachlichen und personellen Ausbildungsvoraussetzungen sicherzustellen, gibt es Möglichkeiten, solche Defizite durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb des Ausbildungsbetriebes auszugleichen.

Hierzu gehören Ausbildungsmaßnahmen in

- **überbetrieblichen Ausbildungsstätten (§ 27 Abs. 2 BBiG)**

und im

- **Ausbildungsverbund.**

Überbetriebliche Ausbildungsstätten

Die überbetrieblichen Ausbildungszeiten sind Teile der betrieblichen Ausbildungszeit.

Welche Aufgabe haben die überbetrieblichen Ausbildungsstätten?

Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten übernimmt vor allem zwei Funktionen. Sie soll

1. Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten grundlegend in einer planmäßig und systematisch aufgebauten Art und Weise vermitteln und vertiefen;
2. Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermitteln, die vom Ausbildungsbetrieb nicht oder nicht im erforderlichen Umfang abgedeckt werden können.

Ausbildungsverbund

In § 10 Abs. 5 BBiG steht: „Zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen der Ausbildenden können mehrere natürliche oder juristische Personen in einem Ausbildungsverbund zusammenwirken, soweit die Verantwortlichkeit für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sowie für die Ausbildungszeit insgesamt sichergestellt ist (Verbundausbildung).“

Ein Ausbildungsverbund liegt vor, wenn verschiedene Betriebe sich zusammenschließen, um die Berufsausbildung gemeinsam zu planen und arbeitsteilig durchzuführen. Die Auszubildenden absolvieren dann bestimmte Teile ihrer Ausbildung nicht im Ausbildungsbetrieb, sondern in einem oder mehreren Partnerbetrieben.

In der Praxis haben sich vier Varianten von Ausbildungsverbänden, auch in Mischformen, herausgebildet:

- Leitbetrieb mit Partnerbetrieben
- Konsortium von Ausbildungsbetrieben
- Betrieblicher Ausbildungsverein
- Betriebliche Auftragsausbildung

Folgende rechtlichen Bedingungen sind bei einem Ausbildungsverbund zu beachten:

- Der Ausbildungsbetrieb, in dessen Verantwortung die Ausbildung durchgeführt wird, muss den überwiegenden Teil des Ausbildungsberufsbildes abdecken.
- Der Ausbildende kann Bestimmungen zur Übernahme von Teilen der Ausbildung nur dann abschließen, wenn er gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- Der ausbildende Betrieb muss auf die Bestellung des Ausbilders/der Ausbilderin Einfluss nehmen können.
- Der Ausbildende muss über den Verlauf der Ausbildung informiert werden und gegenüber dem Ausbilder/der Ausbilderin eine Weisungsbefugnis haben.
- Der Berufsausbildungsvertrag darf keine Beschränkungen der gesetzlichen Rechte und Pflichten des Ausbildenden und des Auszubildenden enthalten. Die Vereinbarungen der Partnerbetriebe betreffen nur deren Verhältnis untereinander.
- Im betrieblichen Ausbildungsplan muss grundsätzlich angegeben werden, welche Ausbildungsinhalte zu welchem Zeitpunkt in welcher Ausbildungsstätte (Verbundbetrieb) vermittelt werden.

Die Ausbildungsbetriebe des Modellbauerhandwerks schicken ihre Auszubildenden deshalb während der dreieinhalbjährigen Ausbildung zu jeweils zwei Wochen dauernden überbetrieblichen Lehrgängen an die Bundesfachschule des Modellbauer-Handwerks nach Bad Wildungen in Hessen. An dieser auf die Ausbildung des Technischen Modellbauers/der Technischen Modellbauerin spezialisierten Fachschule werden – auch für die jeweiligen Fachrichtungen – anerkannte überbetriebliche Lehrgänge angeboten.

3. Möglichkeit der Teilausbildung im Ausland – Mobilität von Auszubildenden in Europa

Eine Chance, den Prozess der internationalen Vernetzung von Branchen und beruflichen Aktivitäten selbst aktiv mitzugestalten, liegt im Berufsbildungsgesetz (BBiG § 2 Abs. 3): „Teile der Berufsausbildung können im Ausland durchgeführt werden, wenn dies dem Ausbildungsziel dient. Ihre Gesamtdauer soll ein Viertel der in der Ausbildungsordnung festgelegten Ausbildungsdauer nicht überschreiten.“

In immer mehr Berufen bekommt der Erwerb von internationalen Kompetenzen und Auslandserfahrung eine zunehmend große Bedeutung. Im weltweiten Wettbewerb benötigt die Wirtschaft qualifizierte Fachkräfte, die über internationale Erfahrungen, Fremdsprachenkenntnisse und Schlüsselqualifikationen wie z. B. Teamfähigkeit, interkulturelles Verständnis und Belastbarkeit verfügen. Und auch die Auszubildenden haben durch Auslandserfahrung und internationale Kompetenzen bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, solche internationalen Kompetenzen zu erwerben. Sie sind als Bestandteil der Ausbildung nach dem BBiG anerkannt, das Ausbildungsverhältnis mit all seinen Rechten und Pflichten (Ausbildungsvergütung, Versicherungsschutz, Führen des Ausbildungsnachweises etc.) besteht weiter. Der Lernort liegt für diese Zeit im Ausland, was entweder bereits bei Abschluss des Ausbildungsvertrages berücksichtigt und gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 3 BBiG in die Vertragsniederschrift aufgenommen wird oder im Verlauf der Ausbildung vereinbart und dann im Vertrag entsprechend verändert wird. Wichtig ist, dass in der Partner-einrichtung im Ausland die Inhalte vermittelt werden, die die verantwortliche Person aufgrund der deutschen Ausbildungsordnung für den Auslandsaufenthalt vorher festgelegt und mit der Partnereinrichtung vereinbart hat.

Solche Auslandsaufenthalte werden europaweit finanziell und organisatorisch in Form von Mobilitätsprojekten im europäischen Programm LEONARDO DA VINCI unterstützt. Es trägt dazu bei, einen europäischen Bildungsraum und Arbeitsmarkt zu gestalten. In Deutschland ist die Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (NA beim BIBB) die koordinierende Stelle.

Mobilitätsprojekte sind organisierte Lernaufenthalte im europäischen Ausland, deren Gestaltung flexibel ist und deren Inhalte dem Bedarf der Organisatoren entsprechend gestaltet werden können. Im Rahmen der Ausbildung sollen anerkannte Bestandteile der Ausbildung oder sogar gesamte Ausbildungsabschnitte am ausländischen Lernort absolviert werden.

In einem Mobilitätsprojekt können mehrere Gruppen von Teilnehmern mit unterschiedlicher Dauer und Ziel-ländern entsandt werden, der geförderte Zeitraum liegt zwischen 3 und 39 Wochen. Die Fördermittel können mindestens einmal pro Jahr von juristischen Personen, wie z. B. einem Ausbildungsbetrieb oder auch einer berufsbildende Schule, beantragt werden. Dieser Termin und weitere erforderliche Informationen werden auf der Website der NA www.na-bibb.de/mobilitaet_194.html bekannt gegeben.

Neben diesem europäischen Programm bestehen mehrere vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft geförderte bilaterale Programme, die den internationalen Austausch von Auszubildenden fördern. Partnerländer sind zum Beispiel Frankreich, Großbritannien, die Niederlande, Norwegen, Polen und Tschechien. Informationen dazu sind zu finden auf der Website des BMBF: www.bmbf.de/de/894.php.

Besonders für Ausbildungsbetriebe, die Mobilitätsprojekte organisieren möchten, sind in mehreren Industrie- und Handelskammern und Handwerkskammern regionale Mobilitätsberater/innen benannt worden. Mindestens bis Ende 2012 beraten und unterstützen sie Interessenten mit ihren Angeboten auf www.teil4.de/mobilitaet/.

4. Fachenglisch

Europäisierung oder gar Globalisierung gelingt nur mit einer gemeinsamen Fachsprache – von den Tücken beim Übersetzen von Fachbegriffen an Beispielen aus dem Modell- und Formenbau.

Die Verwendung von Fachbegriffen mit eindeutig bestimmten Inhalten ist die Grundlage jeder technischen Kommunikation. Wie an den deutschen Worten „Modell“, „Form“ und „Werkzeug“ mit ihren weit gefassten und unterschiedlichen Inhalten aber leicht festgestellt werden kann, ist diese Anforderung selbst innerhalb *einer* Sprache nicht so leicht zu erfüllen. Denn ohne den entsprechenden Zusammenhang oder ohne weitere Erläuterungen werden unterschiedliche Personen auch unterschiedliche Sachverhalte unter diesen Worten verstehen.

Umso schwieriger kann es werden, einen bestimmten Sachverhalt mit einer Fremdsprache eindeutig zu beschreiben. Internationale Kontakte und damit zwangsläufig die Verwendung der englischen Fachbegriffe werden immer wichtiger. Damit werden aber auch Missverständnisse, die eine internationale Zusammenarbeit erheblich beeinträchtigen können, immer häufiger.

Beim Übersetzen in die englische Fachsprache müssen einerseits die bereits in der deutschen Sprache bestehenden unterschiedlichen Möglichkeiten des Verständnisses und andererseits die im Englischen üblichen Unterscheidungsmöglichkeiten berücksichtigt werden. Die auftretenden Schwierigkeiten können in vier Gruppen eingeteilt werden:

Erstens: Es gibt Begriffe, die in beiden Sprachen ähnlich oder sogar gleich lauten, aber jeweils einen anderen Sinn haben. Ein typisches Beispiel dafür ist das Wort „Design“. Im deutschen Sprachgebrauch wird damit die Gestaltung eines Produktes verstanden. Der englische Begriff „design“ bezieht sich aber auf die Konstruktion eines Teiles, wie im Begriff „CAD“ erkenntlich. Dies führt direkt zum nächsten Begriff: Das englische Wort „construction“ darf nicht mit „Konstruktion“ übersetzt werden, sondern beschreibt die tatsächliche Herstellung (Beispiel „road under construction“ als Hinweis für Straßenbauarbeiten).

Ein weiteres Beispiel für unterschiedliche Bedeutungen ist das Wort „body“. Das versteht fast jede/r Deutsche, und deshalb gibt es bei uns eine Ladenkette namens „body shop“. Dort kann man u. a. Körperpflegemittel bekommen. Wenn man nun in den USA einen „body shop“ besucht, so bekommt man dort sogar seine Falten geglättet. Die des Autos natürlich! Dieser „body“ ist nämlich die Karosserie eines Fahrzeuges.

Zweitens: Es gibt gleichlautende Begriffe mit unterschiedlichem Inhalt. Das gilt ganz besonders für das deutsche Wort „Modell“ als auch für das entsprechende englische Wort „pattern“. Ein „patternmaker“ könnte ein „Modellbauer“ sein, wird aber in der weit überwiegenden Anzahl der Fälle als „Mustermacher“ im Sinne von (Hobby-)Maßschneider verstanden. Wer als deutscher Modellbauer den Eindruck vermeiden möchte, er würde seine Kleidung selbst herstellen, muss sich als „foundry pattern maker“ bezeichnen.

Drittens: Es gibt Fachbegriffe, zu denen es in Englisch keine *direkte* Übersetzungsmöglichkeit gibt. Dazu gehört das Wort „Modell“. Im deutschen Sprachgebrauch wird dieses Wort als Überbegriff verwendet und bei Bedarf durch „Gießerei-, Karosserie- oder Anschauungsmodell“ präzisiert.

Zum Beispiel an der Bezeichnung des britischen Modellbauerverbandes „Pattern Model and Moldmakers Association“ kann abgelesen werden, dass es in der englischen Sprache keinen Überbegriff für alle modellbauerischen Tätigkeiten gibt. Es muss gleich nach den einzelnen Fachbereichen unterschieden werden: also „Gießereimodell“ = „foundry pattern“ oder „Anschauungsmodell“ = „model“. Auch das „Karosseriemodell“ wäre als „model“ zu bezeichnen. Zutreffender sind aber die modernen Begriffe für „Karosseriemodellbau“ = „body tooling“ bzw. „Gießereimodellbau“ = „foundry tooling“.

Ähnlich schwierig wird es beim Übersetzen des Wortes „Form“. Bereits im Deutschen kann dieses Wort ohne weitere Erläuterungen nicht eindeutig verstanden werden. Im englischen Sprachgebrauch kommt noch dazu, dass „form“ leicht als Abkürzung für „Formular“ verstanden werden kann. „Form“ wird aber auch als Bezeichnung für eine Schulklasse verwendet.

Sowohl das deutsche Wort „Form“ als auch die englische Bezeichnung „form“, kann die unterschiedlichsten Inhalte beschreiben. „Mould“ kann sowohl eine Dauerform als auch eine verlorene Form sein. Dabei kann man auch noch unterscheiden in: „mould“ (GB) = Sandform für Metallguss bzw. „mold“ (USA) = Form für Schwerkraft(metal)guss. Eine Form wird aber auch bezeichnet als „die“ = Dauerform (für Gießen, Schmieden, Blechumformen). Ein anderes Wort für „Dauerform“ ist „Kokille“. Dieser Begriff kann aber auch nur bei genauer Zuordnung zutreffend übersetzt werden.

„Gravity die“ (GB) bezeichnet die Kokille im Sinne von Schwerkraftkokillenguss. Wird Kokille im Sinne von Dauerform verwendet, so ist die wörtliche Übersetzung „permanent mo(u)ld“ angebracht.

Es könnte sich aber auch um eine „Kühlkokille“ in der Sandform handeln, dann wäre mit „chill“ zu übersetzen. „Pressure die casting die“ (GB) bzw. „die casting die“ (USA) stehen für „Druckgießform“. Es muss also auch noch zwischen britischem und amerikanischem Englisch unterschieden werden.

Viertens gibt es Begriffe, die *nicht* übersetzbar sind, weil es aus historischen oder anderen Gründen die entsprechende Sachverhalte in anderen Ländern überhaupt nicht gibt.

Das beste Beispiel dafür sind die Begriffe „Meister“ oder gar „Handwerksmeister“. Die dürfen nun wirklich nicht als „Master“ übersetzt werden. Ohne weitgehende Kenntnisse der deutschen Berufs- und Bildungsstrukturen werden ausländische Gesprächspartner diese Begriffe nicht einordnen können.

Vergleichbare fachliche Qualifikationen werden in anderen Ländern weitgehend an Universitäten bzw. Hochschulen ausgebildet und somit in ganz anderen Bildungsstrukturen vermittelt. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass in Europa und auch in Deutschland akademische Bildungsabschlüsse als Bachelor bzw. als Master bezeichnet werden.

Die Unterscheidung zwischen „Handwerk“ und „Industrie“ bezieht sich in Deutschland auf die historische Entwicklung. Die Abgrenzung zwischen beiden Bereichen

ist im Laufe der technologischen, wirtschaftlichen und politischen Entwicklung immer schwieriger geworden. Häufig ist es nur die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Kammern, zur IHK bzw. HwK, weniger die Art der Produktion oder die Größe des Betriebes, die den Unterschied ausmacht. Nicht nur in englischsprachigen Ländern wird damit tatsächlich zwischen reiner (künstlerischer) Handarbeit und dem Einsatz von Maschinen unterschieden. Alle Betriebe des Modell-, Formen- und Werkzeugbaues müssen deshalb in Englisch unabhängig von ihrer Größe oder Organisationsform als „industry“ bezeichnet werden.

Die aufgeführten Beispiele sollen alle, die mit englischen Begriffen umgehen, dazu aufrufen, Inhalte und nicht Worte zu übersetzen. Dieses gelingt aber nur, wenn zu den Sprachkenntnissen auch die entsprechenden Fachkenntnisse eingebracht werden können.

Zum Schluss noch zwei Beispiele, wie durch unbedarfte Übersetzung der ursprüngliche Sinn völlig verloren gehen kann:

„Gießereimodell“ ist für Deutsch sprechende Fachleute eine Einrichtung zur Herstellung von Sandformen. Durch die wörtliche Übersetzung in „foundry model“ wird für Englisch sprechende Fachleute ein Architekturmodell des Gießereigebäudes daraus.

„Datenkontrollmodell“ ist ein im Karosseriemodellbau in Deutschland anerkannter Begriff für ein körperliches Modell, mit dem die Richtigkeit sowohl der Geometriedaten als auch der Bearbeitungswege überprüft werden kann. Die Übersetzung in „data control model“ lässt den englischen Leser raten, welche Daten da wohl von wem und wohin „gesteuert“ werden.

Ausgewählte Begriffe in alphabetischer Reihenfolge



absaugen	to exhaust	Karosserie	body
anreißen	to mark	Karosseriemodellbau	body tooling
Anschauungsmodell	model	Kernkasten	core box
Anschnitt	gate	Kernlager	core print
aufstampfen	to ram	Kernlehre	core jig
ausheben	to strip the pattern	Kernmarke	core print
		Kernsicherung	enlarged core print
Bearbeitungszugabe	machining allowance	Kokille (als Dauerform)	permanent mo(u)ld
Bearbeitungsfläche	machining surface	Kokille (Kühl-)	chill
bemustern	to sample	Kokille (Schwerkraft-)	gravity die (GB)
		Konstruktion	design
Dauerform	die, permanent mo(u)ld	Kunstharz	resin
Dämmleiste	pattern tie bar		
Druckgießform	pressure die casting die (GB), die casting die (US)	Lehre	gauge (US: gage)
		losklopfen	to rap the pattern
einformen	to mo(u)ld	Meistermodell	master pattern
entgraten	trimming	Modellbauer	foundry pattern maker
		Modellplatte	pattern plate
Farbmustertafel	make-up-sheet	Muster	mock up, sample
Fase	chamfer	Muttermodell	master pattern
Feinguss	investment casting		
Formenbau	die making, mo(u)ld making	Oberkasten	cope box
Formkasten	flask, mo(u)lding box	Sandform	mould (GB), mold (US)
Formschräge	taper (US: draft)	Schablone	strickle
Formwerkzeug	tooling	Schwindmaß	contraction, shrinkage
		Speiser	feeder (US: riser)
Gesenk	die	Steuerung	control
Gießerei	foundry		
Gießereimodell	(foundry) pattern	Teilung	joint line, parting line
Gießereimodellbau	foundry tooling	Trennmittel	release agent
Gießereimodelleinrichtung	(foundry) pattern equipment		
gießen	to pour, to cast	Unterkasten	drag box
Gießlauf	runner	Verlorenes Modell	lost pattern
Gussgrat	cast seam	Versatz	mismatch
Gussteil	casting	Vollformgießverfahren	lost foam casting process
		Vorrichtung	fixture, jig
Handwerk			
– im wörtlichen Sinn	craft	Wachsausschmelzverfahren	lost wax casting process
– als Beruf	(skilled) trade	Wachsmodell	lost wax pattern
Herstellung	construction	Werkzeug	tool

Anhang

Bei der Erarbeitung der europäischen Normen zur Herstellung von Modelleinrichtungen musste man die verwendeten Begriffe eindeutig festlegen und abstimmen:

Aus EN 12890

Modelle, Modelleinrichtungen und Kernkästen zur Herstellung von Sandformen und Sandkernen
Patterns, pattern equipment and core boxes for the production of sand moulds and sand cores

Modell = Formwerkzeug, das einen Teil oder die Gesamtheit einer nachfolgenden Kerneinheit oder Form bildet.

Pattern = Model which forms part or all of a subsequent mould or core assembly.

Aus EN 12892

Einrichtungen zur Herstellung von verlorenen Modellen für das Vollformgießverfahren
Equipment for the production of lost patterns for the lost foam casting process

Formwerkzeug = Alle für die Herstellung eines verlorenen Modells benötigten Einrichtungen.

Tooling = All the equipment required for the production of a lost pattern.

Aus EN 12883

Einrichtungen zur Herstellung von verlorenen Modellen für das Wachsausschmelzverfahren
Equipment for the production of lost patterns for the lost wax casting process

Formgießverfahren = Verfahren, bei dem das Formwerkzeug ... hergestellt wird.

Cast tooling process = Method whereby tooling is made ...

Meistermodell = Modell, das für die Herstellung eines Modells mit den entsprechenden Schwindmaßen verwendet wird.

Master pattern = Model used to produce a pattern which includes the appropriate contractions.

5. Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung berücksichtigen

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung prüft die Zukunftsfähigkeit gesellschaftlicher, ökonomischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen. Eine Bildung oder Berufsbildung, die sich nicht an dieser Leitidee ausrichtet, ist also nicht mehr zukunftsfähig. Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Lebensqualität der gegenwärtigen Generation sichert und gleichzeitig zukünftigen Generationen die Wahlmöglichkeit zur Gestaltung ihres Lebens erhält. Das lenkt den Blick unweigerlich auf Konflikte und Widersprüche: Was ökologisch ist, ist nicht immer auch ökonomisch, was sozial ist, ist nicht immer ökologisch usw. Diese Widersprüche zu erkennen, sich aktiv und kommunikativ in diesen Konflikten zu verhalten und dabei verantwortbare Entscheidungen zu treffen ist das Ziel einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

Kurz gefasst geht es darum: heute nicht auf Kosten von morgen und hier nicht zulasten von anderswo zu wirtschaften. Soziale Gerechtigkeit, ökologische Verträglichkeit und ökonomische Leistungsfähigkeit sind gleichrangige Ziele der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung.

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag

Eine nachhaltige Entwicklung ist nur dann möglich, wenn sich viele Menschen auf diese Leitidee als Handlungsmaxime einlassen, sie mittragen und umsetzen helfen. Dafür Wissen und Motivation zu vermitteln ist die Aufgabe einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Auch die Berufsausbildung kann und muss ihren Beitrag dazu leisten, steht sie doch in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der Beförderung beruflichen Handelns für mehr Nachhaltigkeit in der gesamten Wertschöpfungskette. In kaum einem anderen Bildungsbereich hat der Erwerb von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln

eine so große Auswirkung auf die Zukunftsfähigkeit wirtschaftlicher, technischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen wie in den Betrieben der Wirtschaft und anderen Stätten beruflichen Handelns. Aufgabe der Berufsbildung ist es daher, die Menschen auf allen Ebenen von der Facharbeit bis zum Management zu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, ressourceneffizient und nachhaltig zu wirtschaften sowie die Globalisierung gerecht und sozial verträglich zu gestalten. Mit zunehmender Komplexität und Netzwerkarbeit muss dabei ebenso kompetent umgegangen werden wie mit Unsicherheiten und Widersprüchen.

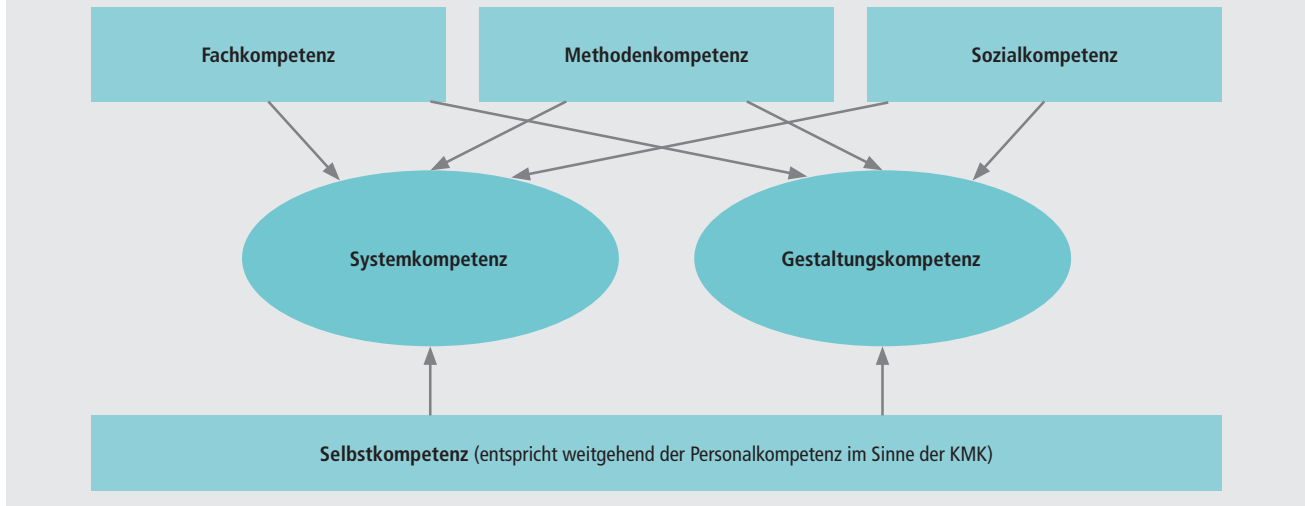
Bei der beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung geht es im Kern darum, Kompetenzen zu entwickeln, die die Menschen dazu befähigen, berufliche und lebensweltliche Handlungssituationen stärker im Sinne der Nachhaltigkeit gestalten zu können. Dazu müssen sie in die Lage versetzt werden, sich die ökologischen, ökonomischen und sozialen Bezüge ihres Handelns jeweils deutlich zu machen und abzuwägen. Dieses Ziel wird auch als „Gestaltungs- und Systemkompetenz“ bezeichnet.

- Gestaltungskompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit zur Gestaltung von Arbeitsprozessen, -produkten, Dienstleistungen und Schlüsselsituationen im Sinne nachhaltiger Entwicklung. Das Kundenberatungsgespräch im Handwerk oder die Gebäudeenergieberatung sind z. B. Schlüsselsituationen, in denen Gestaltungskompetenz benötigt wird.
- Systemkompetenz bezieht sich auf das Verstehen und gekonnte Eingreifen in komplexe technische und wirtschaftliche Systeme wie z. B. industrielle Produktionsanlagen und Gebäude als Systeme von Energie- und Ressourcenumwandlungen sowie Logistik- oder Warenwirtschaftssysteme.

Nachhaltige Entwicklung erweitert die beruflichen Fähigkeiten

Die nachhaltige Entwicklung bietet auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und Modernisierung der Berufsausbildung. Nachhaltige Entwicklung muss für Betriebe in nachvollziehbaren praktischen Beispielen veranschaulicht werden. Nachhaltige Entwicklung zielt auf Zukunftsgestaltung und erweitert damit das Spektrum

Abb. 1: System- und Gestaltungscompetenz als relevante Bündelungen von Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung



der beruflichen Handlungskompetenz um Fähigkeiten zur

- Reflexion und Bewertung der direkten und indirekten Wirkungen beruflichen Handelns auf die Umwelt sowie die Lebens- und Arbeitsbedingungen heutiger und zukünftiger Generationen,
- Prüfung des eigenen beruflichen Handelns, des Betriebes und seiner Produkte und Dienstleistungen auf Zukunftsfähigkeit,
- kompetente Mitgestaltung von Arbeit, Wirtschaft und Technik,
- Umsetzung von nachhaltigem Energie- und Ressourcenmanagement im beruflichen und lebensweltlichen Handeln auf der Grundlage von Wissen, Werteeinstellungen und Kompetenzen,
- Beteiligung am betrieblichen und gesellschaftlichen Dialog über nachhaltige Entwicklung.

Die Auszubildenden erfahren durch die Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung: Mein Handeln hat Konsequenzen. Nicht nur für mich und mein Umfeld, sondern auch für andere. Um notwendige Veränderungen anzustoßen, ist ein solches Denken notwendig. Wir alle müssen Nachhaltigkeit lernen und umsetzen, damit die Gefahren, die unserer Welt durch Raubbau an der Natur und durch ungerechte Verteilung von Wohlstand drohen, abgewendet werden können.

Umsetzung in der Ausbildung

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung setzt die Befähigung zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren im Sinne des Konzeptes der vollständigen selbstständigen Handlung voraus. Hierfür gibt es aktivierende Lernkonzepte und -arrangements. Wettbewerbe und Aktionen, Projekte, Juniorenfirmen, Erkundungen sowie Lern- und Arbeitsaufträge und die Mitarbeit bei Kundenaufträgen, die Nachhaltigkeit sichtbar machen, haben sich als günstige Lernaktivitäten erwiesen, Auszubildende an nachhaltiges Handeln heranzuführen.

Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung geht über das Instruktionlernen hinaus und muss Rahmenbedingungen schaffen, die den notwendigen Kompetenzerwerb fördern. Hierzu gehört es auch, Lernsituationen zu gestalten, die mit Widersprüchen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen konfrontieren und Anreize schaffen, Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu treffen bzw. vorzubereiten. Es gilt, geeignete Schlüsselsituationen zu identifizieren und entsprechende Gestaltungsoptionen zu eröffnen, in deren Rahmen Auszubildende ressourceneffizient und nachhaltig Denken und Handeln lernen.

6. Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten

■ Meisterprüfung für das Modellbauer-Handwerk (Modellbauermeisterverordnung – MbauMstrV)

■ Studiengänge, z. B.:

Studiengang zum „Bachelor of Engineering (Fertigungsprozessinformatik)“

Der Ingenieurstudiengang Fertigungsprozessinformatik wird bundesweit nur von der Berufsakademie Nordhessen gGmbH in Zusammenarbeit mit dem Institut für technischen Modellbau an der Holzfachschule in Bad Wildungen angeboten. Die anhaltende Nachfrage aus Unternehmen nach hoch qualifizierten Mitarbeitern für die Bereiche Produktentwicklung, Prototypen-, Modell- und Formenbau sowie digitale Fertigung veranlasste zur Entwicklung dieses neuen Studiengangs. In diesem Studiengang werden die Studieninhalte der Fertigungsverfahren und der Fertigungsmittel mit den Studieninhalten Informatik, Mathematik, BWL und Englisch verbunden, um den Anforderungen an die digitale Entwicklung und Fertigung von Bauteilen gerecht zu werden.

Über diese und weitere Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten sind Informationen im Internet unter www.holzfachschule.de erhältlich.

Der Zugang zu den Hochschulen wurde für Nichtabiturienten einheitlich neu geregelt und erleichtert: Meister, Fachkräfte und Praktiker mit vergleichbaren Abschlüssen erhalten einen allgemeinen Hochschulzugang. Zudem erhalten Gesellen/Facharbeiter mit dreijähriger Ausbildung und drei Jahren Berufserfahrung eine fachgebundene Erlaubnis zum Studieren, wenn sie die Prüfung bestanden haben.

Weitere Informationen zum Thema Weiterbildung gibt es unter:

- Ausbildung plus: Ausbildungsangebote mit Zusatzqualifikationen → www.ausbildungplus.de



- Zentralverband des Deutschen Handwerks → www.zdh.de
- Zentralstelle für Weiterbildung im Handwerk → www.zwh.de
- Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk → www.fbh.uni-koeln.de
- Das Portal für berufliche Aus- und Weiterbildung → www.kursnet.arbeitsagentur.de

7. Fachzeitschriften – Internetadressen

Fachzeitschriften

■ modell + form

ist die Fachzeitschrift für Inhaber und leitende Angestellte des Modellbauerhandwerks in Deutschland. Das Magazin erscheint vierteljährlich und ist mit den Rubriken Technik, Wirtschaft, Berufsbildung, Messen und Organisation auf die tägliche Betriebspraxis zugeschnitten. Das offizielle Organ des Bundesverbandes erhalten alle den Innungen angeschlossenen Betriebe kostenlos. Sonstige Interessenten können die Zeitschrift kostenpflichtig im Jahresabonnement beziehen. Winterdruck GmbH/Winterlogistik GmbH
Wetterstraße 10
58313 Herdecke
Tel.: 02330 9186-0
mail@winterdruck.com

■ GIESSEREI

Führende deutschsprachige Fachzeitschrift des Gießereiwesens mit starker Auslandsverbreitung
GIESSEREI-Verlag GmbH
Sohnstraße 65
40235 Düsseldorf

■ FORM + WERKZEUG

Das Branchenmagazin für den Formen- und Werkzeugbau
Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
Kolbergerstraße 22
D-81679 München
→ www.form-werkzeug.de

Internetadressen

■ Bundesinnungsverband des Deutschen Modellbauer-Handwerks



→ www.modellbauerhandwerk.de

■ Bundesverband der deutschen Gießerei-Industrie



→ www.bd-guss.de

■ Das Prüferportal, die Informations- und Kommunikationsplattform für aktive und zukünftige Prüferinnen und Prüfer



Hier gibt es Informationen rund um das Prüfungswesen, das Prüfungsrecht, Veranstaltungshinweise und Materialien. Auch besteht die Möglichkeit, sich mit anderen Prüferinnen und Prüfern auszutauschen sowie Expertenfragen zu stellen.

→ www.prueferportal.org

■ Ausbildung und Beruf

Rechte und Pflichten während der Berufsausbildung u. a. Bundesministerium für Bildung und Forschung
→ www.bmbf.de

■ KURS – Die Datenbank für Aus- und Weiterbildung der Bundesagentur für Arbeit

→ www.arbeitsagentur.de

■ BERUFEnet – Die Datenbank für Ausbildungs- und Tätigkeitsbeschreibungen der Bundesagentur für Arbeit:

→ berufenet.arbeitsamt.de

■ Das Bildungsportal für Mitglieder der IG Metall

→ www.igmetall-wap.de

■ Das Handwerk bietet auf diesen Internetseiten u. a. alle Kontaktinformationen zu den 55 Handwerkskammern in Deutschland.

→ www.handwerk.de

■ Das Bundesinstitut für Berufsbildung gibt jährlich das Handbuch „Lieferbare Veröffentlichungen“ heraus, in dem vielfältige Materialien zu allen Themen der Berufsbildung zu finden sind. Diese auch als CD-ROM erscheinende Übersicht erhalten sie direkt beim BIBB.

→ www.bibb.de

8. Adressen

■ Bundesinnungsverband des Deutschen Modellbauer-Handwerks

Kreuzstraße 108
44137 Dortmund
Tel.: 0231 912010-27
Fax: 0231 912010-10
Internet: www.modellbauer-handwerk.de
E-Mail: bundesverband@modellbauer-handwerk.de



■ Bundesverband der deutschen Gießerei-Industrie

Sohnstraße 70
40237 Düsseldorf
Tel.: 0211 6871-0
Fax: 0211 6871-333
Internet: www.dgv.de
E-Mail: info@bdguss.de



■ Industriegewerkschaft Metall

Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik
Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt am Main
Tel.: 069 6693-0
Internet: www.igmetall.de
E-Mail: bb@igmetall.de



■ Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Postanschrift:
Postfach 201264
53142 Bonn
Tel.: 0228 107-0
Fax: 0228 107-2977
Internet: www.bibb.de
E-Mail: zentrale@bibb.de



■ Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Heinemannstraße 2
53175 Bonn
Postanschrift:
53170 Bonn
Tel.: 01888 57-0
Fax: 01888 57-3601
Internet: www.bmbf.de
E-Mail: information@bmbf.bund.de

■ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Scharnhorststraße 34–37
10115 Berlin
Villemombler Straße 76
53123 Bonn
Tel.: 01888 615 0
Internet: www.bmwi.de
E-Mail: info@bmwi.bund.de

■ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)

Lennéstraße 6
53113 Bonn
Postfach 2240
53012 Bonn
Tel.: 0228 501-0
Fax: 0228 501-777
Internet: www.kmk.org

Berufsschulstandorte

Innung	Berufsschule 1	Berufsschule 2
Baden	Gewerbeschule Durlach Grötzingler Straße 83 76227 Karlsruhe	
Berlin- Branden- burg	BSZ Freital Otto-Dix-Straße 2 01705 Freital	
Bielefeld	Cuno-Berufskolleg Berufskolleg für Technik Viktoriastraße 2 58095 Hagen	Berufsbildende Schulen des Landkreises Osnabrück Brinkstraße 17 49080 Osnabrück
Chemnitz	BSZ Freital Otto-Dix-Straße 2 01705 Freital	
Dortmund und Müns- ter	Cuno-Berufskolleg Berufskolleg für Technik Viktoriastraße 2 58095 Hagen	
Dresden	BSZ Freital Otto-Dix-Straße 2 01705 Freital	Berufliche Schulen Biedenkopf Auf der Kreuzwiese 12 35216 Biedenkopf
Düsseldorf	Franz-Jürgens-Berufskolleg Düsseldorf Redinghovenstraße 20 40225 Düsseldorf	
Hamburg, Schleswig- Holstein	Berufsbildende Schule Alfeld (Leine) Hildesheimer Straße 55 31061 Alfeld	
Hessen	Berufliche Schulen Biedenkopf Auf der Kreuzwiese 12 35216 Biedenkopf	
Köln	Franz-Jürgens-Berufskolleg Düsseldorf Redinghovenstraße 20 40225 Düsseldorf	
Leipzig		

Innung	Berufsschule 1	Berufsschule 2
Nieder- sachsen/ Bremen	Berufsbildende Schule Alfeld (Leine) Hildesheimer Straße 55 31061 Alfeld	
Nord- bayern	Staatliche Berufsschule Neustadt an der Aisch Ansbacher Straße 28–36 91413 Neustadt an der Aisch	Staatliche Berufsschule Neustadt an der Aisch Ansbacher Straße 28–36 91413 Neustadt an der Aisch
Rheinland- Pfalz	Berufsbildende Schule I Technik – Kaiserslautern Kaiserbergring 29 67657 Kaiserslautern	
Saarland	Technisch-Gewerbliches Bildungszentrum Am Mügelsberg 66111 Saarbrücken	
Südbayern	Staatl. Berufsschule Wasserburg a. Inn Ponschabastraße 20 83512 Wasserburg a. Inn	
Thüringen	Berufsbildende Schulen Werningerode Feldstraße 79 38855 Werningerode	
Westfalen- Süd	Cuno-Berufskolleg Berufskolleg für Technik Viktoriastraße 2 58095 Hagen	
Württem- berg	Wilhelm-Maybach-Schule Bad Cannstatt Gnesener Straße 44 70374 Stuttgart	Technische Schule Heidenheim Clichystraße 115 89518 Heidenheim

Berufsschulen Modellbauerhandwerk

- Gewerbeschule Durlach
Grötzinger Straße 83
76227 Karlsruhe
- BSZ für Technik und Wirtschaft „Otto Lilienthal“ Freital
Otto-Dix-Straße 2
01705 Freital
- Cuno-Berufskolleg
Berufskolleg für Technik
Viktoriastraße 2
58095 Hagen
- Berufsbildende Schulen des Landkreises Osnabrück
Brinkstraße 17
49080 Osnabrück
- Berufliche Schule des Landkreises Marburg-Biedenkopf
Auf der Kreuzwiese 12
35216 Biedenkopf
- Franz-Jürgens-Berufskolleg Düsseldorf
Redinghovenstraße 20
40225 Düsseldorf
- Berufsbildende Schule Alfeld (Leine)
Hildesheimer Straße 55
31061 Alfeld
- Staatliche Berufsschule
Neustadt an der Aisch
Ansbacher Straße 28–36
91413 Neustadt an der Aisch
- Berufsbildende Schule I
Technik – Kaiserslautern
Kaiserbergring 29
67657 Kaiserslautern
- Technisch-Gewerbliches Bildungszentrum
Am Mügelsberg
66111 Saarbrücken
- Staatl. Berufsschule Wasserburg a. Inn
Ponschabaustraße 20
83512 Wasserburg a. Inn
- Berufsbildende Schulen Werningerode
Feldstraße 79
38855 Werningerode
- Technische Schule Heidenheim
Clichystraße 115
89518 Heidenheim
- Wilhelm-Maybach-Schule
Bad Cannstatt
Gnesener Straße 44
70374 Stuttgart