AUSBILDUNG GESTALTEN

Fachkraft für Metalltechnik

mit CD-ROM

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

Forschen
Beraten
Zukunft gestalten

AUSBILDUNG GESTALTEN

Fachkraft für Metalltechnik

Praxishilfen zur Ausbildungsordnung von 2013 für

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

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
www.bibb.de

Konzeption und Redaktion:

Markus Kirbach
Tel.: 02 28 | 10 71 41 8
E-Mail: kirbach@bibb.de

Autoren:

Klaus Billen
GSI – Bildungszentren Rhein-Ruhr

Marten Krautwurst
DB Schenker Rail Deutschland AG

Dirk Kruse
LÜLING-Draht, Altena

Ralf Machelett
Drahtwerk Altena

Rolf Schiebel
IHK Region Stuttgart

Torben Padur
Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

Wolfgang Wandrey
Hans-Böckler-Berufskolleg, Köln

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:

Andreas Schweifel

Layout und Satz:

Christiane Zay, Potsdam

Druck:

Druckerei Lokay e.K., Reinheim

Programmierung CD-ROM:

Viktor Pryymachuk, step2you

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

© W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Bielefeld
1. Auflage 2016

ISBN 978-3-7639-5699-9
Bestell-Nr. E188
urn:nbn:de:0035-
vetrepository-764185-8

RECYCLED
Papier aus
Recyclingmaterial
FSC® C019545
FSC
www.fsc.org

Vorwort

Ausbildungsforschung und Berufsbildungspraxis im Rahmen von Wissenschaft-Praxis-Kommunikation sind Voraussetzungen für moderne Ausbildungsordnungen, die im Bundesinstitut für Berufsbildung erstellt werden. Entscheidungen über die Struktur der Ausbildung, über die zu fördernden Kompetenzen und über die Anforderungen in den Prüfungen sind das Ergebnis eingehender fachlicher Diskussionen der Sachverständigen und BIBB-Experten.

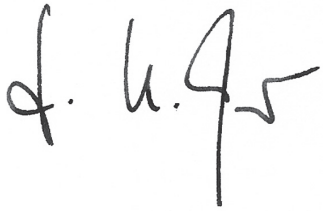
Um gute Voraussetzungen für eine reibungslose Umsetzung neuer Ausbildungsordnungen im Sinne der Ausbildungsbetriebe wie auch der Auszubildenden zu schaffen, haben sich Umsetzungshilfen als wesentliche Unterstützung in der Ausbildungspraxis bewährt. Die Erfahrungen der „Ausbildungsordnungsmacher“ aus der Erneuerung beruflicher Praxis, die bei der Entscheidung über die neuen Kompetenzanforderungen wesentlich waren, sind deshalb auch für den Transfer der neuen Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans für den Ausbildungsberuf „Fachkraft für Metalltechnik“ in die Praxis von besonderem Interesse.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Beteiligten dafür entschieden, gemeinsam verschiedene Materialien zur Unterstützung der Ausbildungspraxis zu entwickeln. Im vorliegenden Handbuch werden die Ergebnisse der Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe aufbereitet und anschaulich dargestellt. Dazu werden praktische Handlungshilfen zur Planung und Durchführung der betrieblichen und schulischen Ausbildung für alle an der Ausbildung Beteiligten angeboten.

Damit leistet das Handbuch für den Ausbildungsberuf „Fachkraft für Metalltechnik“ einen wichtigen Beitrag für die Gestaltung einer qualifizierten Berufsausbildung.

Ich wünsche mir eine umfassende Verbreitung und Anwendung bei betrieblichen Ausbildern und Ausbilderinnen, Berufsschullehrern und Berufsschullehrerinnen, Prüfern und Prüferinnen sowie den Auszubildenden selbst. Den Autorinnen und Autoren gilt mein herzlicher Dank für ihre engagierte und qualifizierte Arbeit.

Bonn, im Dezember 2015



Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser, Präsident
Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhalt

Vorwort 3

1 Einleitung 7

1.1 Warum eine neue Ausbildungsverordnung? 8
1.2 Aufgaben und Tätigkeitsbereiche der Fachkraft für Metalltechnik 9
1.2.1 Fachrichtung Montagetechnik 9
1.2.2 Fachrichtung Konstruktionstechnik 9
1.2.3 Fachrichtung Zerspanungstechnik 10
1.2.4 Fachrichtung Umform- und Drahttechnik 11
1.3 Der Beruf Fachkraft für Metalltechnik in der Systematik der industriellen Metall- und Elektroberufe 12

2 Die Ausbildung im Betrieb 13

2.1 Der Bildungsauftrag des Betriebs 14
2.1.1 Die duale Berufsausbildung 14
2.1.2 Lehr- und Lernmethoden in der Ausbildung 15
2.1.3 Die vollständige Handlung 15
2.2 Die Planung der Ausbildung – Der betriebliche Ausbildungsplan 16
2.2.1 Fachrichtung Umform- und Drahttechnik 17
2.3 Der Ausbildungsrahmenplan 19
2.3.1 Grundsätzliches zum Ausbildungsrahmenplan (ARP) für die Fachkraft für Metalltechnik 19
2.3.2 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan 20
2.3.3 Gemeinsame berufsprofilgebende Qualifikationen 20
2.3.4 Fachrichtung Montagetechnik 23
2.3.5 Fachrichtung Konstruktionstechnik 25
2.3.6 Fachrichtung Zerspanungstechnik 28
2.3.7 Fachrichtung Umform- und Drahttechnik 31
2.3.8 Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten 35
2.4 Handlungsorientierte Ausbildungsaufgaben 41
2.4.1 Die berufliche Handlungskompetenz 41
2.4.2 Ausbildungsaufgabe: Konstruktion eines Würfels (Fachrichtung Konstruktionstechnik) 42

3 Lernort Schule 47

3.1 Die schulische Ausbildung 49
3.2 Das Lernfeldkonzept 55
3.3 Kommentierter Rahmenlehrplan 58
3.3.1 Teil I – Vorbemerkungen 58
3.3.2 Teil II – Bildungsauftrag der Berufsschule 58

3.3.3 Teil III – Didaktische Grundsätze ... 62
3.3.4 Teil IV – Berufsbezogene Vorbemerkungen ... 63
3.3.5 Teil V – Lernfelderübersicht ... 65
3.3.6 Teil VI – Lesehinweise ... 86
3.4 Umsetzung der Lernfelder – Beispiele für Lernsituationen ... 88
3.4.1 Aufgaben aus dem Unterrichtsfach WISO ... 93

4 Prüfungen ... 95

4.1 Grundsätzliches zur Prüfung ... 96
4.2 Prüfungsinstrumente für den Beruf „Fachkraft für Metalltechnik" ... 96
4.3 Gestaltung der Prüfungen ... 97
4.3.1 Zwischenprüfung ... 97
4.3.2 Abschlussprüfung – differenziert nach Fachrichtungen ... 97
4.3.3 Prüfungsaufgaben – differenziert nach Fachrichtungen ... 106

5 Wissenswertes ... 113

5.1 Erläuterungen zu Paragrafen der Ausbildungsverordnung ... 114
5.2 Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten/Karrierewege ... 118
5.3 Stichworte ... 119
5.3.1 Ausbildereignung ... 119
5.3.2 Ausbildungsverordnung ... 119
5.3.3 Dauer der Berufsausbildung, Abkürzung, Verlängerung ... 119
5.3.4 Eignung der Ausbildungsstätte ... 120
5.3.5 Mobilität von Auszubildenden in Europa – Teilausbildung im Ausland ... 120
5.3.6 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschlussprüfungen ... 121
5.3.7 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung berücksichtigen ... 121
5.3.8 Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde ... 122
5.3.9 Zeugnisse ... 122
5.4 Ausbildungsmaterialien und Linkliste ... 124
5.5 Adressen ... 125
5.6 Bildnachweise und Abbildungsverzeichnis ... 126
5.7 Literaturhinweise ... 128
5.8 Tabellenverzeichnis ... 129

6 CD-ROM ... 131

Dieses Symbol verweist auf Inhalte der CD-ROM

1 Einleitung

1.1 Warum eine neue Ausbildungsverordnung?

Der neue Beruf Fachkraft für Metalltechnik ist nach dem/der Maschinen- und Anlagenführer/-in und dem/der Industrieelektriker/-in der dritte zweijährige Ausbildungsberuf, der den modernen Arbeitsanforderungen in der Metall- und Elektro-Industrie angepasst worden ist.

Elf alte Berufe, die teilweise noch aus der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts stammen, wird die Fachkraft für Metalltechnik ablösen.

Die nachfolgenden Altberufe wurden mit der Verordnung Fachkraft für Metalltechnik vom 2. April 2013 aufgehoben:

Berufsbezeichnung	Jahr der Anerkennung
Revolverdreher/-in	1938
Gerätezusammensetzer/-in	1939
Maschinenzusammensetzer/-in	1939
Metallschleifer/-in	1939
Teilezurichter/-in	1939
Drahtwarenmacher/-in	1940
Federmacher/-in	1940
Kabeljungwerker/-in	1940
Drahtzieher/-in	1955
Fräser/-in	1958
Schleifer/-in	1958

Tabelle 1: Aufgehobene Altberufe

Als Ersatz für die Berufe Federmacher/-in und Kabeljungwerker/-in empfehlen die zuständigen Fachverbände ihren Unternehmen die Ausbildung zum/zur Maschinen- und Anlagenführer/-in.

Der Beruf Fachkraft für Metalltechnik hat vier Fachrichtungen, in denen die Inhalte der Altberufe zusammengefasst werden. Beispielsweise wird man die Anforderungen an den Beruf des Drahtziehers/der Drahtzieherin in der Fachrichtung Draht- und Umformtechnik wiederfinden, der Teilezurichter/die Teilezurichterin wird in den Fachrichtungen Montagetechnik oder Zerspanungstechnik verankert. Besonders wichtig: Die zweijährige Ausbildungszeit kann auf die der dreieinhalbjährigen industriellen Metallberufe angerechnet werden.

Die neue Grundstruktur des Berufs auf einen Blick

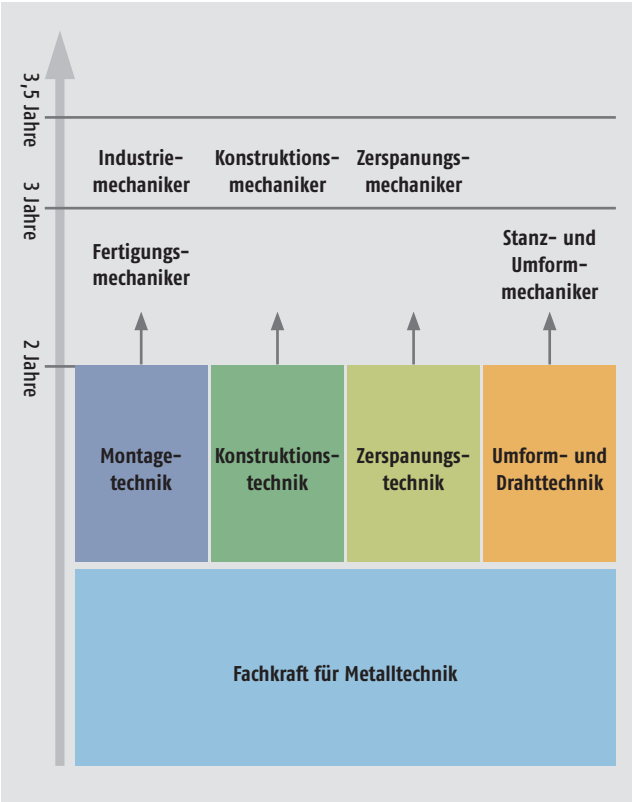


Abbildung 1: Grundstruktur des Berufs (Quelle: Arbeitgeberverband Gesamtmetall, Berlin (2013))

1.2 Aufgaben und Tätigkeitsbereiche der Fachkraft für Metalltechnik

1.2.1 Fachrichtung Montagetechnik

Als Montage in der industriellen Fertigung bezeichnet man den planmäßigen Zusammenbau von Bauteilen und/oder Baugruppen (Modulen) zu Erzeugnissen (Produkten) bzw. zu Baugruppen höherer Erzeugnisebenen. Die Umkehrung der Montage ist die Demontage mit entsprechenden Demontagetechniken.

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Montagetechnik montieren Bauteile zu Baugruppen oder Baugruppen zu Maschinen bzw. Gesamtprodukten.

Die wesentlichen Teiloperationen eines Montageprozesses sind:

- Fügen (z. B. Schrauben, Stecken, Befestigen, Kleben, Clipsen)
- Handhaben (z. B. Greifen, Legen)
- Prüfen (z. B. durch Messen)
- Justieren (z. B. Einstellen)
- Hilfsoperationen (z. B. Reinigen)

Die Montage bildet neben den Bereichen Arbeitsvorbereitung, Teilefertigung/-bearbeitung und Fertigungssteuerung einen Teil des Produktionssystems eines Industriebetriebs. Die Montage eignet sich besonders gut für die Fließbandfertigung und ist vor allem in der Automobilindustrie weit verbreitet. Sie ist zudem eine wesentliche Grundlage für die Produktionsplanung und -steuerung im Automobilbau.

Im Rahmen der Ausbildung werden den Fachkräften für Metalltechnik mit der Fachrichtung Montagetechnik u. a. die folgenden Kompetenzen vermittelt

- Anfertigen von Bauteilen für Maschinen durch Be- und Verarbeiten von Blechen
- lage- und funktionsgerechtes Montieren von Bauteilen und Baugruppen nach Montageauftrag
- Einstellen von elektrischen und elektronischen Funktionen an Baugruppen

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Montagetechnik finden u. a. Beschäftigung

- in Betrieben der Metallindustrie
- in Betrieben der Elektroindustrie
- im Maschinen- und Anlagenbau
- in der Haushaltsgeräteindustrie
- im Fahrzeugbau

Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik kann in der Fachrichtung Montagetechnik in einem der Ausbildungsberufe Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin sowie Industriemechaniker/Industriemechanikerin nach den Vorschriften dieser Berufe ab dem dritten Ausbildungsjahr fortgesetzt werden.

Nach erfolgreich abgeschlossener Ausbildung bestehen Möglichkeiten der weiteren Qualifizierung. So können nach einer entsprechenden Berufstätigkeit die Meister- oder Technikerschule besucht werden, um einen Abschluss zum/zur geprüften Industriemeister/Industriemeisterin – Fachrichtung Metall zu erlangen.

Mit einer Hochschulzugangsberechtigung kann ein Bachelorabschluss im Studienfach Maschinenbau erworben werden.

1.2.2 Fachrichtung Konstruktionstechnik

Ideen in Konstruktionen verwandeln.

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Konstruktionstechnik sind in Betrieben tätig, die metalltechnische Bauteile oder Konstruktionen herstellen.

Der kurze Auszug aus dem Fertigungsspektrum zeigt, wie vielfältig die Einsatzbereiche sind, die durch die Fachrichtung Konstruktionstechnik abgedeckt sind:

- Fenster
- Türen
- Vordächer
- Wintergärten
- Treppen
- Balkone
- Geländer
- Stahlbauten
- Blechkonstruktionen
- Wartung von Einrichtungen

Zur Erstellung der Bauteile sind grundlegende physikalische und mathematische Kenntnisse sowie räumliches Denken erforderlich. Dabei kann ihr Arbeitsort die Werkstatt sein, oder sie führen Montagearbeiten vor Ort bei Kunden durch.

In der Fachrichtung Konstruktionstechnik be- und verarbeiten die Fachkräfte für Metalltechnik Bleche, Profile und Rohre, um daraus verschiedene Maßkonstruktionen anzufertigen. Sie planen anhand von technischen Unterlagen die einzelnen Arbeitsschritte, wählen geeignete Fertigungsverfahren aus und stellen die benötigten Maschinen und Werkzeuge zusammen. Einzelstücke der Konstruktion richten sie anhand von Zeichnungen oder Schablonen vor. Danach werden diese metalltechnisch bearbeitet, ggf. thermisch behandelt und mit einem Oberflächenschutz versehen. Daneben kümmern sich Fachkräfte für Metalltechnik dieser Fachrichtung um den Transport und die Montage der Metallkonstruktionen vor Ort.

Hierfür fügen sie die einzelnen Bauteile mithilfe von thermischen und mechanischen Verfahren, beispielsweise indem sie sie verschweißen oder verschrauben. Im letzten Arbeitsschritt kontrollieren sie die Arbeitsergebnisse, indem sie unter anderem Sichtprüfungen bei Schweiß- und Lötverbindungen durchführen. Die Wartung und die Pflege der verwendeten Maschinen und Werkzeuge gehört ebenfalls in ihren Aufgabenbereich.

Arbeitsplätze finden Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Konstruktionstechnik in erster Linie in Betrieben, die Bauteile und Konstruktionen aus Metall herstellen. Hierzu gehören beispielsweise der Metall-, der Maschinen- oder der Fahrzeugbau und das Baugewerbe.

Im Anschluss an die Ausbildungszeit bestehen Möglichkeiten der weiteren Qualifizierung.

So können nach einer entsprechenden Berufstätigkeit die Meister- oder Technikerschule besucht werden. Eine Fortbildung zum Anlagenmechaniker/zur Anlagenmechanikerin, zum Konstruktionsmechaniker/zur Konstruktionsmechanikerin oder zum Metallbauer/zur Metallbauerin in der Fachrichtung Konstruktionstechnik ist unter Anrechnung der Ausbildungszeit möglich.

Bei entsprechenden schulischen Voraussetzungen kann auch ein Studium an Fachhochschulen erfolgen.

1.2.3 Fachrichtung Zerspanungstechnik

Zerspanen (trennend), nach DIN 8580 auch Spanen (formgebend) genannt, bezeichnet alle mechanischen Bearbeitungsverfahren, bei denen das Material in die gewünschte Form gebracht wird, indem überflüssiges Material in Form von Spänen abgetragen wird. Die Fertigungsverfahren der Gruppe Spanen sind in Deutschland in der DIN 8589 definiert. Zu den wichtigsten und bekanntesten Verfahren gehören Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen und Schleifen.

Das Grundprinzip des Spanens beruht auf dem Eindringen einer keilförmigen Werkzeugschneide in die Oberfläche des Werkstücks und anschließendem Abschälen einer dünnen Materialschicht, des Spans. Das Werkzeugmaterial muss dabei stets härter sein als der bearbeitete Werkstoff.

Zu den praktischen Tätigkeiten zählen beispielsweise das

- Anfertigen von Werkstücken und Bauteilen aus verschiedenen Werkstoffen, meist aus Metall
- Montieren von Spannvorrichtungen sowie Zusatzeinrichtungen für verschiedene Dreh- und Fräsverfahren
- Ausrichten und Einspannen von Rohlingen in die Maschine

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Zerspanungstechnik müssen sehr sorgfältig arbeiten und lernen dazu im Rahmen der Ausbildung u. a. das Überwachen des reibungslosen Ablaufs eines CNC-Steuerungsprogramms und das Kontrollieren und Dokumentieren der exakten Maßhaltigkeit von Werkstücken.

Hilfreich sind eine gute Auge-Hand-Koordination (z. B. für das exakte Aufspannen und Ausrichten von Werkstücken), handwerkliches Geschick (z. B. für das Einrichten der Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen) und technisches Verständnis (z. B. für das Durchführen des Wartungsdienstes an Maschinen und die Fehlerbehebung).

Nach ihrer Ausbildung arbeiten Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Zerspanungstechnik in Betrieben der metallverarbeitenden Industrie.

Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik kann in der Fachrichtung Zerspanungstechnik in einem der Ausbildungsberufe Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin sowie Feinwerkmechaniker/Feinwerkmechanikerin im Schwerpunkt

Zerspanungstechnik nach den Vorschriften dieser Berufe ab dem dritten Ausbildungsjahr fortgesetzt werden.

Im Anschluss an die Ausbildungszeit bestehen Möglichkeiten der weiteren Qualifizierung. So können nach einer entsprechenden Berufstätigkeit die Meister- oder Technikerschule besucht werden, um einen Abschluss zum/zur geprüften Industriemeister/Industriemeisterin – Fachrichtung Metall zu erlangen.

Mit einer Hochschulzugangsberechtigung kann man auch studieren und beispielsweise einen Bachelorabschluss im Studienfach Maschinenbau erwerben.

1.2.4 Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Ohne Draht läuft nichts.

Draht findet in fast allen Bereichen des Lebens Anwendung und wird als Vormaterial auf die unterschiedlichsten Weisen weiterverarbeitet. In einer groben Aufstellung der Industrie kommt man auf über 16.000 Artikel, in denen Draht als Ausgangswerkstoff eingesetzt wird.

Dies beginnt bei der Büroklammer und geht über die Bereiche des täglichen Lebens wie Schrauben, Bolzen, Nieten, Nägel, Federn, Haushaltsgeräte bis hin zu anspruchsvollen Technologien im Automobilbereich, Maschinen- und Anlagenbau, bei den erneuerbaren Energien, in der Raumfahrt u. v. m.

Um dieses große Spektrum abdecken zu können, müssen Drähte je nach Einsatzzweck die unterschiedlichsten Anforderungen erfüllen und sowohl den mechanisch-technologischen Werten, den gewünschten Maß- und Formtoleranzen wie auch den unterschiedlichsten Oberflächenanforderungen entsprechen.

Die Fachrichtung Umform- und Drahttechnik für den Beruf Fachkraft für Metalltechnik wurde neu geschaffen, um auch zukünftig genügend Fachkräfte für die Produktion von Drähten und Umformteilen dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stellen zu können. Dieser neue Beruf ersetzt den alten Ausbildungsberuf des Drahtziehers.

In den zurückliegenden Jahren haben sich sowohl Bezeichnungen wie auch Verfahrensänderungen durch Fortschritte in der Verfahrenstechnologie ergeben. Daher war es dringend erforderlich, das alte Berufsbild den neuen zeitgemäßen Gegebenheiten anzupassen.

Die Fachkraft für Metalltechnik in der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik stellt aus Walzdraht sowohl Runddrähte, Profildrähte wie auch Stabmaterial her. Die Hauptanwendungen sind: Kaltstauchdraht, Biegedraht, Stabstahl, Profile, Federdraht, Seildraht, Schweißdraht, Webedraht, Strickdraht und Bindedraht. Diese Drähte müssen den vielfältigen Einsatzbedingungen in der weiteren Verarbeitung und den unterschiedlichen Endkundenansprüchen genügen.

Die Fachkraft für Metalltechnik stellt mithilfe einer entsprechenden Materialauswahl, Prozessfestlegung, Beschichtungsverfahren, Wärmebehandlungsverfahren und Verformungsprozessen präzise Drähte nach Vorgaben her. Die Produktion erfolgt in der Regel auf Einzelblöcken wie auch mit Mehrfachzugmaschinen.

Die Fachkraft für Metalltechnik der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik richtet die Maschinen ein, stellt die Fertigungsparameter ein, sorgt für einen entsprechenden Materialfluss, führt Form und Maßkontrollen sowie Oberflächenkontrollen durch. Sie überwacht den Fertigungsprozess, dokumentiert die Fertigungsparameter und bereitet die fertigen Einheiten für den Versand vor.

Selbstverständlich gehören zu den Aufgaben auch die Pflege der Anlagen und die Durchführung kleiner Reparaturen. Hierzu gehört im ersten Ausbildungsjahr ein Grundlehrgang Metall, in dem die/der Auszubildende allgemeine Grundlagen erlernen soll.

Dieser alte Berufszweig ist in seiner modernen Ausrichtung genauso zukunftssicher wie in den letzten Jahrhunderten.

Im Anschluss an die Ausbildungszeit bestehen Möglichkeiten der weiteren Qualifizierung.

So können nach einer entsprechenden Berufstätigkeit die Meister- oder Technikerschule besucht werden. Eine Fortbildung zur Stanz- und Umformmechaniker/-in ist unter Anrechnung der Ausbildungszeit möglich.

Bei entsprechenden schulischen Voraussetzungen kann auch ein Studium an den Fachhochschulen erfolgen.

1.3 Der Beruf Fachkraft für Metalltechnik in der Systematik der industriellen Metall- und Elektroberufe

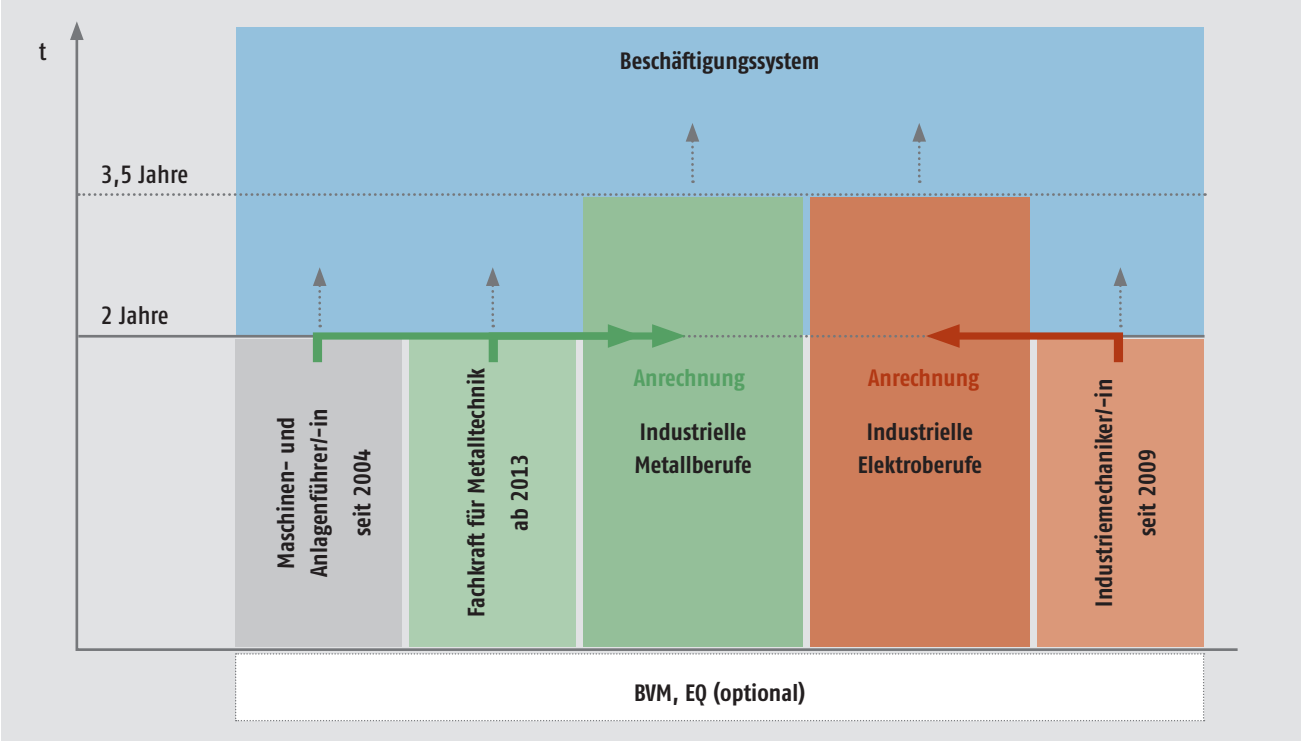


Abbildung 2: Der Beruf in der Systematik der industriellen Metall- und Elektroberufe (Quelle: Arbeitgeberverband Gesamtmetall, Berlin (2013))

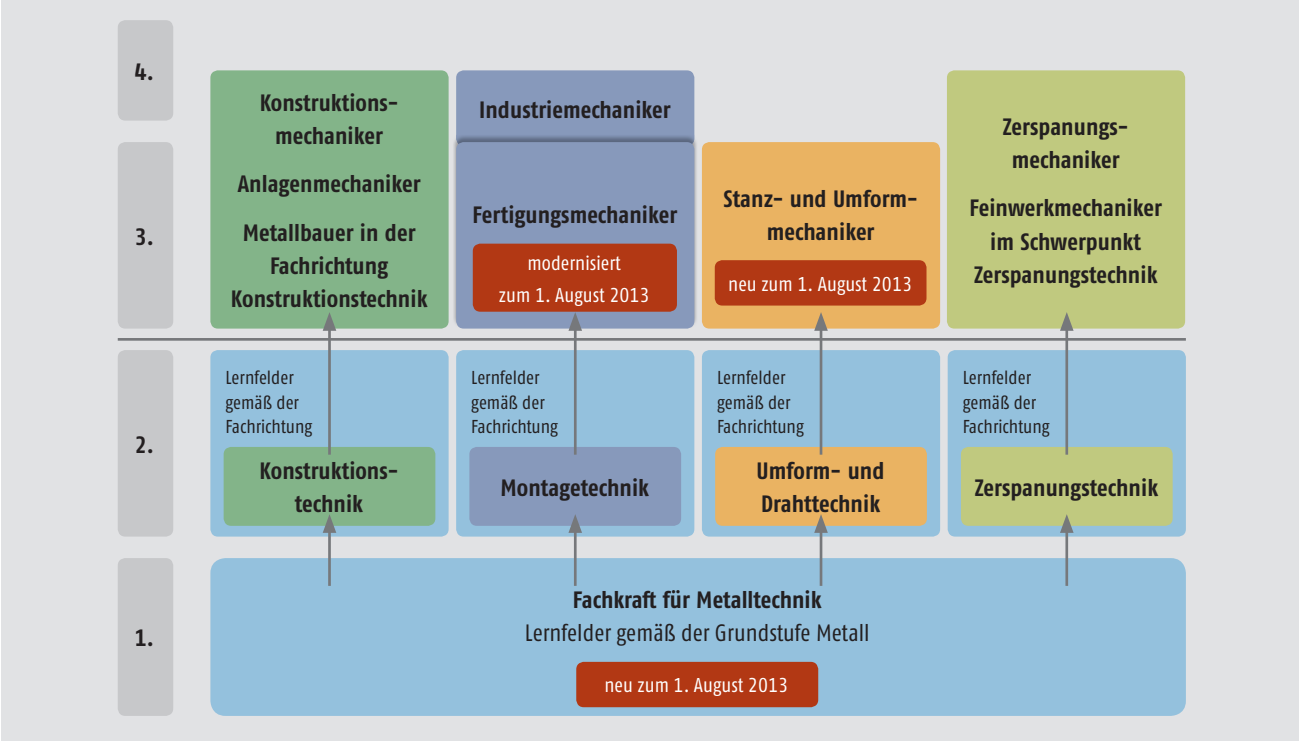


Abbildung 3: Möglichkeiten zur Anrechnung bei Fortsetzung der dualen Ausbildung (Quelle: Wandrey)

2 Die Ausbildung im Betrieb

2.1 Der Bildungsauftrag des Betriebs

Viele Betriebe können nicht gewährleisten, dass in ihren eigenen Werkstätten die nach der Ausbildungsordnung vorgesehenen beruflichen Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt werden. Dies ist vor allem eine Folge der fortschreitenden betrieblichen Spezialisierung.

Soweit die Betriebe nicht in der Lage sind, das gesamte Spektrum des Berufsbildes zu vermitteln, kann die betriebliche Ausbildung durch überbetriebliche Unterweisungsmaßnahmen ergänzt oder ggf. sogar ersetzt werden (§ 2 Absatz 1 Nummer 3 BBiG).

Überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen (ÜbA) werden durch unterschiedliche Bundes- und Landesförderprogramme unterstützt. Erste Ansprechpartnerin ist die jeweilige regional zuständige Industrie- und Handelskammer.

2.1.1 Die duale Berufsausbildung

Betrieb	**Berufsschule**
Rechtliche Grundlagen: **Ausbildungsordnung** Bestandteile der AO sind nach § 5 BBiG: ► Berufsbezeichnung ► Ausbildungsdauer ► Ausbildungsberufsbild ► Ausbildungsrahmenplan ► Prüfungsanforderungen	**Rechtliche Grundlagen:** **Schulgesetze der Länder**
Ausbildungsrahmenplan Der Ausbildungsrahmenplan ist Anlage zu § 4 der Ausbildungsverordnung. Er beinhaltet die sachliche und zeitliche Gliederung der Berufsausbildung und konkretisiert nach Breite und Tiefe die im Ausbildungsberufsbild festgelegten Ausbildungsberufsbildpositionen (Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten).	**Rahmenlehrplan** Der Rahmenlehrplan ist Grundlage für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und zeitlich sowie inhaltlich mit dem Ausbildungsrahmenplan abgestimmt. Der Unterricht in den allgemeinbildenden Fächern folgt den jeweiligen landesrechtlichen Vorschriften. Der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht wird in Lernfelder unterteilt.
Betrieblicher Ausbildungsplan Der entsprechende Ausbildungsrahmenplan wird in einen betrieblichen Ausbildungsplan umgesetzt, der die Grundlage für die individuelle Ausbildung im Betrieb bildet.	**Lehrpläne** Der Rahmenlehrplan wird von den Bundesländern übernommen oder in Anlehnung daran überarbeitet.
Ausbildungszeugnis als einfaches oder qualifiziertes Zeugnis des Ausbildungsbetriebes.	**Zeugnis der Berufsschule** über die Leistungen, die in der Berufsschule erbracht wurden.
Prüfungszeugnis Das **Prüfungszeugnis** enthält u. a.: ► 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.	

Abbildung 4: Die duale Berufsausbildung

2.1.2 Lehr- und Lernmethoden in der Ausbildung

Ausbilderinnen und Ausbilder müssen sich stets auf Veränderungen und neue Qualifikationsanforderungen einstellen und lernen, diese in der Ausbildungspraxis umzusetzen. Dazu gehört u. a. auch die Ausbildung nach handlungs- und prozessbezogenen Grundsätzen. Diese Ausrichtung verändert Rolle und Funktion des Bildungspersonals.

An die Stelle von Belehrung tritt Beratung, und statt Inhalte zu unterweisen, werden Lernprozesse in Gang gesetzt. Ziel der Qualifizierung im Bereich des Ausbildungspersonals muss es sein, Ausbilderinnen und Ausbilder auf ihre neue Rolle als Lernberater/-in und Planer/-in von Lernarrangements vorzubereiten und hierfür das entsprechende methodische Instrumentarium zu vermitteln.

Hierfür werden in der Ausbilder-Plattform foraus.de methodisch-didaktische Hilfen für die Ausbildungspraxis (http://www.foraus.de/html/155.php), Hinweise für die Weiterbildung und Seminar-Veranstaltungen online zur Verfügung gestellt.

Insbesondere das Modulsystem „Handlungs- und prozessorientiert ausbilden“ (http://www.foraus.de/html/156.php) bietet umfangreiche Hilfestellungen. Je nach spezifischem Bedarf in der betrieblichen oder außerbetrieblichen Situation lassen sich passende Lerneinheiten auswählen, miteinander kombinieren und so ein individuelles Lernprogramm erstellen.

2.1.3 Die vollständige Handlung

Das Modell der vollständigen Handlung kommt ursprünglich aus der Arbeitswissenschaft und ist von dort als Lernkonzept in die betriebliche Ausbildung importiert worden.

Arbeitshandlungen werden immer absichtlich und zielgerichtet auf der Grundlage von gedanklichen Handlungsplänen durchgeführt. Die Handlungspläne müssen nicht immer bewusst vorliegen. Handlungen können auch automatisiert ablaufen.

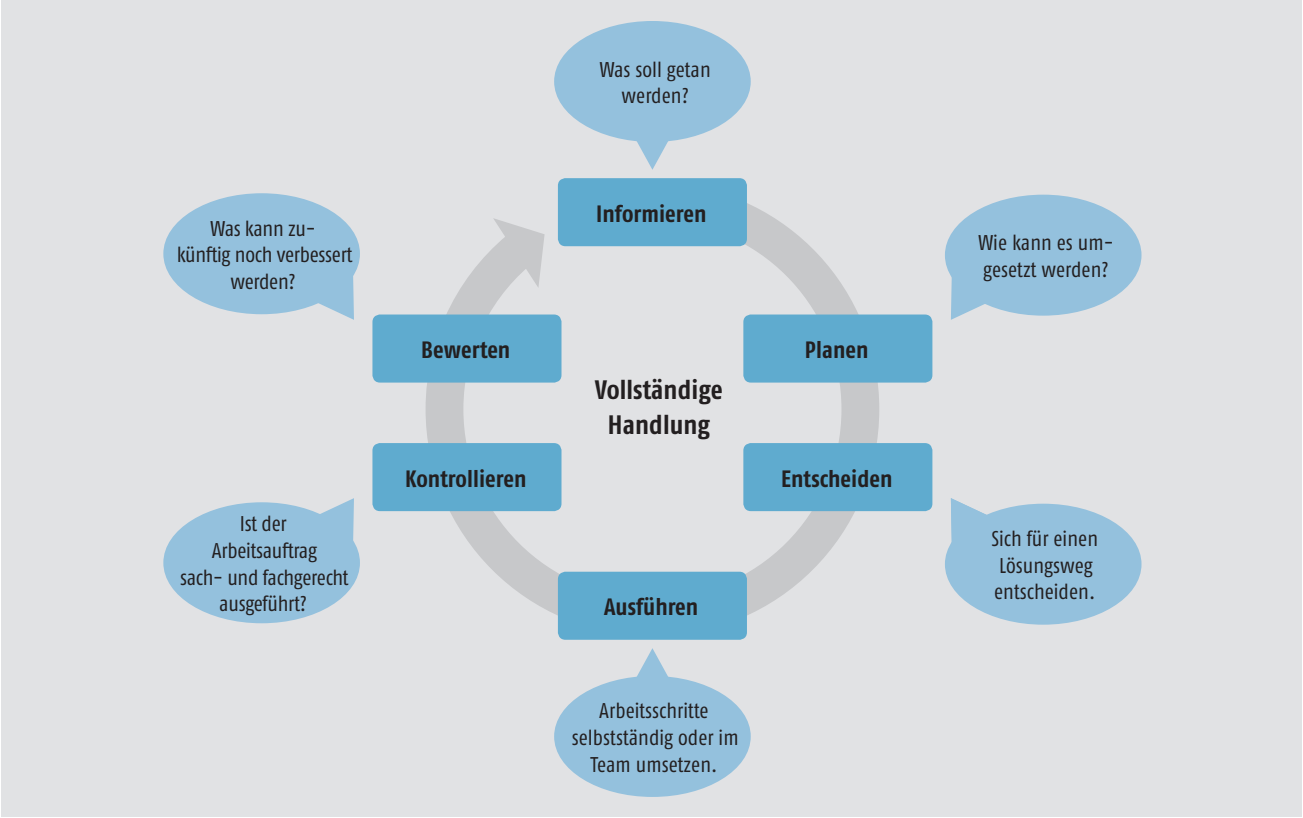


*Abbildung 5: Die vollständige Handlung (Quelle: URL **http://www.foraus.de/html/3148.php** (Stand: 08.10.2014))*

2.2 Die Planung der Ausbildung – Der betriebliche Ausbildungsplan

Für den individuellen Ausbildungsablauf erstellt der Ausbildungsbetrieb auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplanes (siehe Kapitel 2.3 ff.) den betrieblichen Ausbildungsplan für die Auszubildenden. Dieser wird jedem/jeder Auszubildenden zu Beginn der Ausbildung ausgehändigt und erläutert; ebenso soll die Ausbildungsordnung ausgehändigt werden.

Das Ausbildungspersonal hat dafür zu sorgen, dass den Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit vermittelt wird, die zum Erreichen des Ausbildungsziels erforderlich ist, und die Berufsausbildung in einer durch ihren Zweck gebotenen Form planmäßig, zeitlich und sachlich gegliedert so durchzuführen, dass das Ausbildungsziel in der vorgesehenen Ausbildungszeit erreicht werden kann.

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 sachliche und zeitliche Gliederung der Ausbildungsinhalte ist insbesondere zulässig, wenn betriebspraktische Besonderheiten dies erforderlich machen (siehe § 4 der Verordnung). Dieser Paragraf ermöglicht eine praxisnahe Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans unter Berücksichtigung verschiedener betrieblicher Strukturen.

Zu beachten ist, dass vorgeschriebene Ausbildungsinhalte des Ausbildungsrahmenplanes nicht wegfallen. Bis zur Zwischenprüfung müssen die entsprechenden, im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Lerninhalte vermittelt sein.

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

Bei der Aufstellung des betrieblichen Ausbildungsplanes sind zu berücksichtigen:

- die persönlichen Voraussetzungen des/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 u. Ä.).

Die zeitlichen Richtwerte sind auf die konkreten Belange auszurichten. Auch sollte nach Möglichkeit zusätzlich eine Zuordnung der Ausbildungsblöcke zu konkreten Monaten im Ausbildungsjahr erfolgen. Hierbei sind ggf. Blockbeschulung, Urlaub und die Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte zu berücksichtigen.

Ausbildungsbetriebe erleichtern sich die Erstellung individueller betrieblicher Ausbildungspläne, wenn detaillierte Listen erstellt werden, welche die zu vermittelnden Fertigkeiten und Kenntnisse aufzeigen. Hierzu können mithilfe der Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan die Lerninhalte aufgeschlüsselt werden (siehe Kapitel 2.3).

Zum großen Teil findet Ausbildung in kleineren Betrieben bis hin zu Kleinstbetrieben statt. Hier unterscheidet sich die Ausbildung in vielerlei Hinsicht von derjenigen in größeren Unternehmen oder Großbetrieben. Unter **www.foraus.de** sind Informations- und Arbeitsmaterialien zur Planung und Durchführung der Berufsausbildung in Kleinbetrieben veröffentlicht. Siehe auch: Quelle: **http://www.foraus.de/html/6174.php** (am 11.11.2014, 15:45 Uhr)

Ein Muster, das hilft, einen betrieblichen Ausbildungsplan zu erstellen, befindet sich auf der → **CD-ROM** (Prozessbezogene_betriebliche_Ausbildungsplanung_Metallberufe.pdf).

Hilfreich ist auch das STARTER-KIT „Gute Ausbildung – von Anfang an …“. Das STARTER-KIT enthält Checklisten und Anregungen für Ausbildungsbetriebe, um die Ausbildung optimal vorzubereiten und einen reibungslosen Start in die Ausbildung zu gestalten. Siehe → **CD-ROM** (Starter-Kit_-_Gute_Ausbildung_von_Anfang_an.pdf)

2.2.1 Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Ein Beispiel für einen betrieblichen Ausbildungsplan für die Fachrichtung Umform- und Drahttechnik:

Ort bzw. Bereich	lfd. Nr.	Fähigkeiten und Kenntnisse, die im Ausbildungsjahr vermittelt werden	Zuständig	Aus-bildungs-jahr	Ausbildungs-zeit in Wochen
Betrieb allgemein	1	Kennenlernen des Betriebes	Ausbilder/-in	1	0,5
		Allgemeine Unterweisung UVV	SiFa		
		Vorstellung Weisungsbefugte	Ausbilder/-in		
		Betriebsordnung usw.	Ausbilder/-in		
		Betriebsrat grundlegende Information	Betriebsrat		
		Rechte und Pflichten aus Ausbildungsvertrag	Ausbilder/-in		
		Vertiefen dieser Punkte	Ausbilder/-in		während der gesamten Ausbildungs-zeit
Betrieb allgemein	2	Kennenlernen der Produkte	Ausbilder/-in	1	2
		Kennenlernen der Funktionen im Betrieb und der Organisation	Ausbilder/-in		
Produktion	3	Einweisung Arbeitssicherheit	Bereichsleiter/-in *	1	2,5
		Kennen und Anwenden der bereichsbezogenen persönlichen Schutzausrüstung	Bereichsleiter/-in		
		Auswahl und Verwendung von Hilfs- und Betriebsstoffen	Bereichsleiter/-in		
		Beachten von Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen	Bereichsleiter/-in		
		Kennen der Umweltrisiken und deren Vermeidung	Bereichsleiter/-in		
		Arbeitsplatzbezogene und allgemeine Anweisungen kennen und anwenden	Bereichsleiter/-in		
		Erfassen und Auswerten von Maschinen und Produktionsdaten	Bereichsleiter/-in		
		Ordnung und Sauberkeit	Bereichsleiter/-in		
Produktion	4	Umweltbelastungen und deren Folgen kennenlernen (Lärm, Staub, Abfälle usw.)	Ausbilder/-in	1	2
		Umgang mit Gefahrstoffen	Ausbilder/-in		
		Vermeidung und sichere Lagerung von Abfällen	Ausbilder/-in		
		Trennen von Abfällen	Ausbilder/-in		
Produktion und Qualitätsstelle	5	Kennenlernen der Etikettierung	Bereichsleiter/-in	1	4
		Maße und Toleranzen	Qualitätsstelle		
		Umgang mit Messmitteln	Qualitätsstelle		
		Messen und Erfassen von Prüfwerten	Qualitätsstelle		
		Anwenden von Prüfplänen	Qualitätsstelle		
		Verstehen und Umsetzen der Arbeitspapiere	Bereichsleiter/-in		
		Dokumentieren Prüf- und Arbeitsergebnisse	Bereichsleiter/-in		

Ort bzw. Bereich	lfd. Nr.	Fähigkeiten und Kenntnisse, die im Ausbildungsjahr vermittelt werden	Zuständig	Aus-bildungs-jahr	Ausbildungs-zeit in Wochen
Qualitätsstelle		Einfluss der Legierungselemente	Qualitätsstelle	1	2
		Grundlagen der Werkstoffprüfung Torsion Zugversuch	Qualitätsstelle		
		Kennenlernen der unterschiedlichen Wärmebehandlungen und Oberflächen	Bereichsleiter/-in		2
Produktion		Festlegen der Verformungsstufen	Ausbilder/-in	1	2
		Bereitstellen der Ziehwerkzeuge H- und B-Stoffe	Werkzeugbau		
Extern	7	Grundausbildung Metall	Ausbildungs-werkstatt	1	16
		Mechanische Bearbeitung Metall und NE-Stoffe			
Produktion	8	Bedienung Ziehmaschinen im Grob- und Mittelzug	Bereichsleiter/-in	2	31
		Mehrfach- und Einzelblöcke	Bereichsleiter/-in		
		Umgang mit Transport und Hebezeugen	Bereichsleiter/-in		
		Bereitstellung Material	Bereichsleiter/-in		
		Beurteilung Vormaterial und Fertigmaterial	Bereichsleiter/-in		
		Einrichten der Anlagen	Bereichsleiter/-in		
		Ordnung und Sauberkeit	Bereichsleiter/-in		
		Anwenden der Unfallschutzmaßnahmen und Vorgaben aus dem Umweltschutz	Bereichsleiter/-in		
		Überwachen der Fertigung	Bereichsleiter/-in		
		Testläufe fahren, Korrekturmaßnahmen einleiten	Bereichsleiter/-in		
		Aufarbeiten von Ziehsteinen	Bereichsleiter/-in		
		Umformwerkzeuge auswählen, anpassen und einbauen	Bereichsleiter/-in		
		Schweißen von Drähten	Bereichsleiter/-in		
		Prüfen der mechanisch-technologischen Werte	Bereichsleiter/-in		
		Einstellen und Regeln der Ziehgeschwindigkeit	Bereichsleiter/-in		
		Richten der Drähte	Bereichsleiter/-in		
		Herstellen der Aufmachungen nach Kundenvorgabe	Bereichsleiter/-in		
		Maschinen und Anlagenpflege	Bereichsleiter/-in		
		Dokumentation (Betriebsdaten Wartungen Änderungen)	Bereichsleiter/-in		
		Entsorgung der Abfälle	Bereichsleiter/-in		
		Bereitstellen der Fertigware	Bereichsleiter/-in		
		Fehler im Produktionsablauf erkennen und dokumentieren	Bereichsleiter/-in		
		Maßnahmen durchführen bzw. einleiten	Bereichsleiter/-in		
		Für ordnungsgemäßen Materialfluss sorgen	Bereichsleiter/-in		
		Sichere Lagerung von Produkten, H- und B-Stoffen, Verpackungen usw.	Bereichsleiter/-in		
Extern		Vorbereitung auf die Abschlussprüfung	Ausbildungs-werkstatt		2

** Bereichsleiter = Meister/-in, Vorarbeiter/-in oder Vorgesetzter/Vorgesetzte*

Tabelle 2: Beispiel betrieblicher Ausbildungsplan – Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

*Das Beispiel befindet sich in Form einer Exceltabelle auf der → **CD-ROM** (Interner Ausbildungsplan FKfMT Fachrichtung Umform- und Drahttechnik.xls)*

CD

2.3 Der Ausbildungsrahmenplan

2.3.1 Grundsätzliches zum 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 Facharbeiterqualifikationen für den Beruf „Fachkraft für Metalltechnik“. 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 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 die Berufsausbildung in den Konstruktionsberufen ergeben, die in diesen Ausbildungsrahmenplänen nicht genannt sind.

Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Qualifikationen vermitteln, kann dies z. B. im Wege der Verbundausbildung ausgeglichen werden, beispielsweise im Rahmen von Kooperationen zwischen Betrieben. Informationen finden Sie unter: **www.jobstarter.de**

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 Absatz 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 zusammenstellen können. Das heißt: Für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sind, bezogen auf die jeweilige Ausbildungssituation, die geeigneten Ausbildungsmethoden anzuwenden. Diese Offenheit in der Methodenfrage sollte der Ausbilder/die Ausbilderin als eine Chance verstehen, die es ihm/ihr ermöglicht, bei unterschiedlichen Ausbildungssituationen methodisch flexibel vorzugehen. In § 5 Absatz 1 der Ausbildungsverordnung wird aber ein wichtiger methodischer Akzent mit der Forderung gesetzt, die genannten Aus-

bildungsinhalte 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.

2.3.2 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan

Hinweis: Ergänzt wurden die Lernfelder (LF) aus dem schulischen Unterricht. Die Lernfelder 1 bis 4 werden im ersten Ausbildungsjahr vermittelt, die Lernfelder 5 bis 8 im zweiten Ausbildungsjahr. Die Abkürzungen „M“ (Montagetechnik), „K“ (Konstruktionstechnik), „Z“ (Zerspanungstechnik) und „U+D“ (Umform- und Drahttechnik) beziehen sich auf die jeweiligen Fachrichtungen.

2.3.3 Gemeinsame berufsprofilgebende Qualifikationen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
1	**Herstellen von Bauteilen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)**			
	a) Werk- und Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach unterscheiden, einsetzen und entsorgen Lernfeld (LF): 1	18		Werkstoffe: ► Eisenwerkstoffe ► Nichteisenwerkstoffe ► Kunststoffwerkstoffe Hilfsstoffe: ► Schmiermittel ► Kühlmittel ► Reinigungsmittel Sicherheitsdatenblätter Gefahrenstoffverordnung beachten über: ► Gesundheitsgefährdung ► Kennzeichnung ► Lagerung ► Anwendung ► Transport ► Entsorgung
	b) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen **LF: 4**			► Arbeitssicherheit ► Einrüsten ► Abgleich von Maschinen- und Auftragsdaten Sichtprüfung: ► elektrische ► mechanische ► pneumatische ► hydraulische Komponenten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	c) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen **LF: 2**	18		▶ Werkzeuge und Spannzeuge unter Beachtung der Größe und Form des Werkstückes aus-wählen ▶ Sichtprüfung auf Verschleiß/Defekte ▶ Oberflächenschutz und Werkstückstabilität beachten ▶ Werkstück ausrichten und spannen
	d) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen **LF: 2**			Manuelle Verfahren: ▶ Sägen ▶ Feilen ▶ Biegen ▶ Gewindeschneiden Maschinelle Verfahren: ▶ Fräsen ▶ Bohren ▶ Drehen ▶ Senken ▶ Reiben ▶ Passungssysteme ▶ Allgemeintoleranzen ▶ Form- und Lagetoleranzen
	e) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen **LF: 2**			Trennen: ▶ Scher- und ▶ Keilschneiden Umformen: ▶ manuelles und ▶ maschinelles Kaltumformen
2	**Warten von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)**			
	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten mit elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten **LF: 2, 3, 4**	4		▶ Betriebsanleitungen ▶ Bedienungsanleitungen ▶ Instandhaltungspläne
	b) Betriebsmittel auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen, instand setzen und die Instandsetzung veranlassen **LF: 2**			▶ Verschleißerscheinungen ▶ Verschleißursachen ▶ Warten und Inspizieren
	c) Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen **LF: 4**			Sicherheitsdatenblatt
	d) Betriebsmittel inspizieren, pflegen, warten und die Durchführung dokumentieren **LF: 4**			▶ Schadensdokumentation (Protokoll) ▶ Instandhaltungsplan

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
3	**Steuerungstechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)**			
	a) Regelungs- und Steuerungssysteme in ihrer Funktion unterscheiden **LF: 4**	2		▶ (Elektro-)Pneumatik ▶ Hydraulik ▶ Einsatzgebiete
	b) Steuerungstechnik anwenden **LF: 4**		3	▶ Sensoren ▶ Regelungssysteme ▶ Aktoren
	c) Regelungs- und Steuerungskomponenten überwachen **LF: 4**			▶ Soll- und Istwerte erfassen ▶ Abweichungen erkennen und beurteilen
	d) bei Störungen erste Maßnahmen einleiten **LF: 4**			▶ Eingrenzen von Prozessstörungen ▶ Einleiten von Maßnahmen zur Störungsbeseitigung veranlassen
4	**Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4)**			
	a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge unter Berücksichtigung einschlägiger Vorschriften auswählen, anwenden oder deren Einsatz veranlassen **LF: 3**	3		Traglastsicherheit: ▶ Tragfähigkeit ▶ Neigungswinkel ▶ Bruchkraft Arbeitssicherheit
	b) Transportgut absetzen, lagern und sichern **LF: 3**			▶ Arbeitssicherheit ▶ Unfallverhütungsvorschriften ▶ Vorschriften zur Kennzeichnung und Lagerung
5	**Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)**			
	a) Bauteile und Baugruppen identifizieren und unter Beachtung ihrer Funktion nach technischen Unterlagen zur Montage und Demontage prüfen und vorbereiten **LF: 1, 3**	16		▶ Technische Zeichnung ▶ Stückliste
	b) Bauteile und Baugruppen nach technischen Unterlagen montieren und demontieren **LF: 3**			▶ technische Unterlagen ▶ Betriebsanleitungen ▶ Bauanleitungen ▶ Montageanleitungen
	c) lösbare Verbindungen, insbesondere Schraubverbindungen, unter Berücksichtigung der Montagerichtlinien herstellen **LF: 3**			▶ Schraubverbindung und Schraubsicherungssysteme ▶ Kraft- bzw. formschlüssiges Wirkprinzip
	d) nicht lösbare Verbindungen, insbesondere durch Kleben, Nieten oder Schweißen, herstellen **LF: 3**			Form- oder stoffschlüssiges Wirkprinzip verstehen

Tabelle 3: Gemeinsame berufsprofilgebende Qualifikationen

2.3.4 Fachrichtung Montagetechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
1	**Planen und Vorbereiten von Montage- und Demontageprozessen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)**			
	a) auftragsbezogene Unterlagen beschaffen und auf Vollständigkeit überprüfen **LF: 5**		5	Technische Dokumente: ► Schalt- und Funktionspläne ► Gesamt- und Baugruppenzeichnungen ► Stücklisten, Betriebsanleitungen, Herstellerangaben
	b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden **LF: 6**			► nach gültigerer Norm ► Flussdiagramme ► Strukturdiagramme ► Ablaufdiagramme ► Daten aus der EDV ► Handhabungssysteme
	c) Material entsprechend dem Montageprozess vorbereiten und bereitstellen **LF: 6**			Betriebssicherheit von ► Transportmitteln ► Anschlagmitteln ► Hebezeugen
2	**Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2)**			
	a) Bauteile und Baugruppen unter Beachtung der Maß-, Form- und Lagetoleranzen funktionsgerecht ausrichten, fixieren und sichern **LF: 5**		14	► z. B. Klemmwerkzeuge ► Anschlagwinkel ► verstiften ► stecken ► Passungssysteme ► Allgemeintoleranzen ► Form- und Lagetoleranzen
	b) Montagewerkzeuge, insbesondere Drehmomentschlüssel, und Montagehilfsmittel einstellen und handhaben **LF: 5, 6**			► Vorgaben beachten ► Werkzeuge auswählen ► Montagekennwerte berechnen ► Vorspann ► Hebelgesetz
	c) Bauteile und Baugruppen lage- und funktionsgerecht sowie unter Beachtung der Teilefolge montieren und demontieren **LF: 6**			► Montageplan erstellen und lesen ► Prozesssicherheit in der Montage (z. B. Materialfluss und -anordnung)
	d) elektrische und elektronische Bauteile und Baugruppen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften montieren **LF: 6, 7**			Arbeits- und Gesundheitsschutz ► z. B. klipsen ► stecken

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	e) Funktionen an Baugruppen einstellen und prüfen **LF: 6, 7, 8**		14	Kontrollieren nach ► Ausrichtung ► Befestigung ► Sicherung Prüfplan erstellen: ► Prüfmittel ► Prüfmethoden
	f) Baugruppen übergeben und Funktionen erläutern **LF: 6**			► Übergabeprotokoll ► Checklisten ► Gespräch
3	**Herstellen von Verbindungen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)**			
	a) nicht lösbare Verbindungen, insbesondere durch Nieten, Löten und Kleben, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen unter Berücksichtigung der Werkstoffverträglichkeit herstellen **LF: 5**		12	► Materialverträglichkeiten kennen ► geeignete Materialien aufgabenbezogen auswählen und verbinden
	b) lösbare Verbindungen sichern, Stift-, Klemm- und Steckverbindungen unter Berücksichtigung der Montagerichtlinien, der Werkstoffverträglichkeit und der Toleranz herstellen **LF: 6**			► Materialverträglichkeiten kennen ► geeignete Materialien aufgabenbezogen auswählen und verbinden ► Passungssysteme ► Allgemeintoleranzen ► Form- und Lagetoleranzen
4	**Überwachen und Optimieren von Montage- und Demontageprozessen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)**			
	a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich sicherstellen, Störungen erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen **LF: 5, 6**		10	► Materialbedarf ermitteln und melden ► Lagerbestand (Materialversorgung) prüfen
	b) Montage- und Demontageschritte überprüfen und optimieren **LF: 6**			Montageplan verbessern (z. B. Teilereihenfolge)
	c) Fehler im Montage- und Demontageprozess erkennen, Ursachen ermitteln, beheben und dokumentieren **LF: 7**			► Lokalisierung von Störstellen ► Soll-Ist-Abgleich ► Korrekturmaßnahmen veranlassen bzw. durchführen ► Übergabeprotokoll

Tabelle 4: Fachrichtung Montagetechnik

2.3.5 Fachrichtung Konstruktionstechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
1	**Planen und Vorbereiten von Montage- und Demontageprozessen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 1)**			
	a) Bearbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der Werkstoffe auswählen **LF: 5**		4	► Materialverträglichkeiten kennen ► geeignete Materialien aufgabenbezogen auswählen
	b) Werkzeuge und Maschinen, insbesondere unter Berücksichtigung des Werkstoffes, auswählen und einrichten **LF: 5, 6**			Maschinen- und Werkstoffparameter einstellen
	c) Fügeteile entsprechend den Fügeverfahren vorbereiten **LF: 5, 6**			► entrosten ► entfetten ► entgraten ► Schweißnähte vorbereiten ► Klebestellen nach Vorgaben vorbereiten
2	**Montieren und Demontieren von Metallkonstruktionen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 2)**			
	a) Bauteile und Baugruppen demontieren und hinsichtlich Lage und Funktionszuordnung kennzeichnen **LF: 7**		4	► Demontagepläne anwenden ► Lage der Einzelteile dokumentieren (z. B. Anordnungszeichnung, Fotos) technische Dokumente verstehen und anwenden: ► z. B. Betriebsanleitungen ► Bauanleitungen ► Montageanleitungen
	b) Montageplatz und Baugruppen gegen Unfallgefahren sichern, Sicherheitseinrichtungen überprüfen **LF: 7**			Arbeitsbereich und Arbeitsplatz absichern (Anwendung der geltenden Arbeits- und Gesundheitsschutzvorschriften)
	c) Metallkonstruktionen unter Berücksichtigung der Werkstoffkombinationen nach Vorgaben befestigen **LF: 7**			Einhaltung der Montagepläne nach Planungsvorgaben
	d) Bauteile und Baugruppen unter Beachtung der Maßtoleranzen passen sowie durch Messen, Lehren und Sichtprüfen funktionsgerecht ausrichten und Lage sichern **LF: 7**			Einhaltung der Montagepläne nach Planungsvorgaben ► Passungssysteme ► Allgemeintoleranzen ► Form- und Lagetoleranzen
	e) Baugruppen übergeben und Funktionen erläutern **LF: 7**			► Übergabeprotokoll ► Checklisten ► Gespräch

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
3	**Trennen und Umformen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 3)**			
	a) Bleche, Rohre oder Profile nach Zeichnungen und Schablonen vorrichten **LF: 5, 6**		5	Technische Dokumente verstehen und anwenden: ► z. B. Bauanleitungen ► Montageanleitungen ► Stücklisten (Halbzeugbezeichnungen); isometrische Zeichnungen lesen und anwenden Materialbedarf ermitteln Vorrichten: ► Hilfsmittel auswählen und bereitstellen ► ermitteln, welche Vor- und Nachbehandlung erforderlich ist (z. B. Schweißnähte, Fügestellen vorbereiten)
	b) Bleche, Rohre oder Profile handgeführt, maschinell und thermisch umformen und trennen **LF: 5, 6**			► Kaltbiegen ► Warmbiegen ► Biegevorrichtung auswählen ► Brennschneiden (Brennschnittgeschwindigkeit, Brennschneiddüse) ► Scher- und Keilschneiden, Schleifen und Trennen mit Winkelschleifer ► Sägen ► Abkanten Berücksichtigung technischer Kennwerte: ► z. B. Biegeradien ► Biegewinkel
	c) Hilfswerkzeuge nach Verwendungszweck auswählen und anwenden **LF: 5, 6**			► Spannwerkzeuge ► Biegewerkzeuge ► Schneidwerkzeuge auswählen
	d) Schnittflächen- und Oberflächengüte beurteilen **LF: 5**			► Rauheit ► Unebenheiten ► Winkel ► Verzug ► Grat
	e) Fehler feststellen, beheben und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung einleiten **LF: 7**			► Sichtprüfung ► Maß- und Formkontrolle ► Fehler dokumentieren ► Korrekturmaßnahmen an der Maschine vornehmen ► Messer wechseln ► Gasmischungsverhältnis ändern

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
4	**Fügen von Bauteilen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 4)**			
	a) Hilfskonstruktionen, Vorrichtungen und Schablonen anwenden **LF: 6**		26	Passgenaues Einsetzen von Bauteilen in die vorgesehenen Fügepositionen
	b) Schweißnähte thermisch vorbereiten und nachbehandeln **LF: 5, 6**			► entsprechend der Schweißnahtgeometrie vorbereiten (z. B. ausfugen) ► unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften (z. B. vorwärmen, spannungsarm glühen)
	c) Bauteile und Baugruppen nach technischen Unterlagen fügen **LF: 5, 6**			Schraub-, Steck- und Klemmverbindungen, ► verankern ► dübeln ► bolzen
	d) Bauteile, insbesondere durch Schmelzschweißverfahren, entsprechend den Normen und Vorschriften fügen **LF: 6**			► Auswahl geeigneter Schweißverfahren und Schweißzusatzwerkstoffe ► Fügen von Kehl- und Stumpfnähten an Blechen und Rohren in unterschiedlichen Schweißpositionen nach Vorgabe
	e) Metallkonstruktionen, insbesondere durch Schrauben, Löten und Nieten, verbinden **LF: 5**			Werkzeuge und Techniken anwenden: ► z. B. Drehmomentschlüssel ► Nietsetzer ► Nietzange ► geeignetes Lot und Flussmittel Schraubsicherung: ► z. B. Kontermutter ► Splint ► Sicherungsblech ► Kleben
	f) Schweiß- und Lötverbindungen sichtprüfen **LF: 5, 6**			► Oberflächengüte ► Nahtüberhöhung ► Schlackeneinschlüsse ► Kantenbindung ► Lotfluss
5	**Aufbereiten und Schützen von Oberflächen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt C Nummer 5)**			
	a) Oberflächen für das Auftragen von Konservierungs-, Korrosionsschutz- und Beschichtungsmitteln vorbereiten **LF: 8**		2	► schleifen ► reinigen ► entfetten
	b) Konservierungs-, Korrosionsschutz-, Beschichtungs- und Dämmmittel unter Beachtung der Verarbeitungsvorschriften auftragen und prüfen **LF: 8**			► Sicherheitsvorgaben beachten (z. B. Gefahrensymbole kennen) ► Temperaturen berücksichtigen ► ausreichende Belüftung

Tabelle 5: Fachrichtung Konstruktionstechnik

2.3.6 Fachrichtung Zerspanungstechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
1	**Planen von Fertigungsprozessen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 1)**			
	a) auftragsbezogene Unterlagen beschaffen und auf Vollständigkeit überprüfen **LF: 5**		4	Arbeitsauftrag Technische Dokumente: ► Teilzeichnung(en) ► Arbeitspläne ► Einrichteblätter für Werkzeuge und Maschinen
	b) Werkzeugmaschine nach Werkstückanforderung auswählen **LF: 5**			► Fräs-, Dreh- und/oder Bohrmaschinen (geometrisch bestimmt) oder ► Schleifmaschinen (geometrisch unbestimmt)
	c) Werkzeuge und Schneidstoffe unter Beachtung der Fertigungsverfahren, des zu bearbeitenden Werkstoffes, der Bearbeitungsstabilität und der Werkstückgeometrie festlegen **LF: 5**			► Bohrer ► Schneidplatten ► Fräser ► Senker ► Ahle ► Drehstahl ► z. B. Hartmetall ► Keramik ► Diamant ► HSS ► Beschichtungen ► Werkzeuggeometrie ► Werkzeugdimension ► Korngröße
	d) Fertigungsparameter in Abhängigkeit von Werkstück, Werkstoff, Werkzeug und Schneidstoff festlegen **LF: 8**			► Vorschubgeschwindigkeit ► Schnittgeschwindigkeit ► Umdrehungsfrequenz ► Spanquerschnitt und Spantiefe
	e) CNC-Programme mit Standardwegbefehlen erstellen und optimieren **LF: 8**			► drei Achsen (längs, tief und quer) ► Standardwegbefehle kennen: ► z. B. G0, G1, G2, G3 ► Programmierzyklen ► inkrementell ► absolut

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
2	**Einrichten von Werkzeugmaschinen und Fertigungssystemen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 2)**			
	a) Werkstückspannmittel vorbereiten, montieren und ausrichten **LF: 5, 8**		8	► z. B. Maschinenschraubstock ► Spannfutter ► Magnet ► Spannpratzen ► Reitstock
	b) Werkzeugspannmittel vorbereiten und Werkzeuge spannen **LF: 5, 8**			Sichtprüfung auf Sauberkeit und Funktionsfähigkeit, ggf. Reinigung oder Ersatz ► Spannzange ► Bohrfutter ► Schneidplattenhalter, Morsekegel ► Schnellspanner usw.
	c) Werkzeugkorrekturdaten ermitteln und abspeichern **LF: 8**			► Werkzeugkorrekturdaten mit Werkzeugmessgerät ermitteln ► Eingabe der Korrekturdaten in die CNC-Werkzeugmaschine
	d) Fertigungsparameter einstellen und eingeben **LF: 5**			Referenzpunkte festlegen (Werkzeug- und Werkstücknullpunkt)
	e) Einrichtungen für Hilfs- und Betriebsstoffe vorbereiten **LF: 6**			Abhängig von Stückzahl und verarbeitetem Material ► Kühl- und Schneidmittel ► Fette und Öle ► Mikrodosieranlage
	f) Schutzeinrichtungen montieren und Funktionsfähigkeit überprüfen **LF: 6**			Arbeitsbereich der Maschine und des Arbeitsplatzes ► Hauben ► Kapseln ► Spritzschutz ► Späneblech ► Schutzschilde Sicht- und Funktionsprüfung
	g) Testlauf durchführen und beurteilen **LF: 6, 8**			► Beurteilen der Bahnkontur ► Computersimulation

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
3	**Herstellen von Werkstücken (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 3)**			
	a) Werkstücke unter Berücksichtigung der Form und der Werkstoffeigenschaften ausrichten und spannen **LF: 5**		20	▶ Reitstock einrichten ▶ Klemmdruck ▶ Werkstückauflage ▶ Sichtprüfung und oder Rundlaufprüfung
	b) Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen mit spanabhebenden Fertigungsverfahren nach technischen Unterlagen unter Beachtung wirtschaftlicher Faktoren fertigen **LF: 6**			▶ Hauptnutzungszeit ▶ Werkzeugstandzeit ▶ Anzahl der Arbeitsgänge
	c) Zerspanungsprozess unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchführen **LF: 5**			▶ GUV ▶ PSA (Persönliche Schutzausrüstung)
	d) Werkstücke übergeben und Fertigungstechniken erläutern **LF: 5**			▶ Übergabeprotokoll ▶ Gespräch
4	**Überwachen und Optimieren von Fertigungsprozessen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt D Nummer 4)**			
	a) Fertigungsschritte überprüfen und optimieren **LF: 6, 8**		9	▶ Soll-/Ist-Werte abgleichen ▶ ggf. anpassen, dokumentieren und informieren
	b) Fehler im Fertigungsablauf erkennen, Ursachen ermitteln, beheben und dokumentieren **LF: 5, 6**			▶ Werkzeugverschleiß oder Bruch ▶ Programmablauf ▶ Soll-Abweichung am Werkstück
	c) maschinenbedingte Störungen beheben und Beseitigung veranlassen **LF: 6**			▶ ausgeschlagene Lager ▶ defekte Führungen ▶ Wegerfassungssystem verschmutzt ▶ Fehlermeldungen verstehen ▶ Wegerfassung reinigen ▶ Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten veranlassen bzw. Vorgesetzte informieren
	d) Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse dokumentieren **LF: 5**			▶ z. B. Stichprobenprüfplan ▶ Prozessregelkarte
	e) Optimieren von auftragsbezogenen Unterlagen veranlassen **LF: 7, 8**			Kommunikation: ▶ z. B. mit Vorgesetzten oder Arbeitsvorbereitern ▶ Ideenmanagement

Tabelle 6: Fachrichtung Zerspanungstechnik

2.3.7 Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
1	**Einrichten und Rüsten von Trenn- oder Umformmaschinen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 1)**			
	a) Trenn- oder Umformverfahren produktbezogen auswählen **LF: 5**			► Werkstoffe ► Werkstückgeometrie ► Querschnittsveränderung, Oberfläche ► Maschinenaufbau
	b) Werkzeuge und Hilfsmittel unter Berücksichtigung der Verfahren und Werkstoffe auswählen **LF: 5, 7**			► Berechnung der Werkzeugauslegung Ziehsteine: ► PKD ► NKD ► Hartmetall(e) ► Druckziehstein Kühl- und Schmierstoffe: ► Seifen ► Öle ► Fette ► Emulsionen Veränderungen: ► Verschleiß ► Verformung ► thermische Veränderungen
	c) Produktionsmaschinen und -anlagen rüsten und umrüsten **LF: 5**		12	Anbaukomponenten: ► Sicherheitseinrichtungen ► Messvorrichtungen ► Anschläge ► Richteinheiten ► Vorschubeinrichtungen ► Ziehsteinaufnahmen, insbesondere Kassetten ► Anspitzvorrichtungen ► Schmiervorrichtungen ► Einziehvorrichtungen Werkzeuge und Werkzeugkomponenten: ► einbauen ► ausrichten ► justieren ► befestigen Parametereinstellung: ► Vorschub ► Umformgeschwindigkeit ► Hubzahl ► Gewichte bzw. Längen ► Stückzahl

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	d) Vormaterial prüfen und beurteilen **LF: 7**		12	▶ Auftragsdaten vergleichen ▶ Prüfverfahren und -mittel anwenden ▶ Form- und Maßprüfung Sichtprüfung: ▶ Oberflächenausführung ▶ Oberflächenfehler und Materialfehler ▶ mechanische Werte
	e) Maschinen und Anlagen auf Betriebsbereitschaft prüfen und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen in Betrieb nehmen **LF: 7**			▶ Betriebsanleitungen und Arbeitsanweisungen beachten ▶ Maschinen- und Werkzeugkühlung prüfen bzw. aktivieren ▶ Schutzvorrichtungen prüfen bzw. aktivieren ▶ Materialzuführungs- bzw. Materialaufnahmeaggregate einstellen ▶ Schlingenfänger aktivieren
	f) spezifische Anforderungen an die zu fertigenden Produkte berücksichtigen, Testläufe fahren, Korrekturen durchführen **LF: 7**			▶ Arbeitsauftrag ▶ Festigkeit ▶ Form- und Maßhaltigkeit, Oberfläche ▶ Schlag und Helix ▶ Synchronisieren der Richt- und Vorschubsysteme ▶ Justieren der Anlagenparameter ▶ Nacharbeit bzw. Wechsel der Umformwerkzeuge
2	**Herstellen von Produkten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 2)**			
	a) Maß-, Form- oder Lagetoleranzen sowie Oberflächenbeschaffenheit prüfen **LF: 6**		14	Messmittel und Prüfmethoden: ▶ Messschieber ▶ Bügelmessschraube ▶ Profilprojektor ▶ Schablonen ▶ produktspezifische Spezialmessmittel Sichtprüfung: ▶ z. B. auf Oberflächenbeschaffenheit ▶ Riefen ▶ Grat
	b) Produkte durch Trennen oder Umformen herstellen **LF: 5**			▶ Ziehen ▶ Stanzen ▶ Schneiden ▶ Richten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	c) Produktionsprozesse nach Verfahrensparametern, insbesondere Ziehgeschwindigkeit, Maßhaltigkeit und Oberflächenqualität, überwachen **LF: 6, 8**		14	▶ Werkzeugverschleiß oder -bruch ▶ Schmiermittelabriss ▶ Prozesstemperaturen beachten ▶ Regelmäßige Sicht- und Maßprüfung ▶ Stichprobenplan beachten
	d) Störungen und Abweichungen feststellen, beseitigen und Beseitigung veranlassen **LF: 5**			Störungsarten: ▶ mechanisch ▶ elektrisch ▶ pneumatisch ▶ hydraulisch ▶ Verschmutzungen ▶ Fehlermeldungen verstehen ▶ Vorgesetzte informieren
	e) Maschinen und Anlagen übergeben, dabei über Produktionsprozess, Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf informieren, Übergabe dokumentieren **LF: 7**			▶ Kommunikation mit Kollegen und Vorgesetzten ▶ Protokoll oder Bericht erstellen
	f) Prozessdaten ermitteln und einstellen **LF: 8**			▶ Soll-Ist-Werte abgleichen ▶ bei Bedarf Korrekturmaßnahmen einleiten
	g) Produkte übergeben und Funktionen erläutern **LF: 7**			▶ Konfektionieren ▶ Kennzeichnen und Bereitstellen der Fertigungslose
3	**Überwachen und Optimieren von Produktionsprozessen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 3)**			
	a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich sicherstellen, Störungen erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen **LF: 6**		12	▶ Volumen und Reihenfolge der Fertigungsaufträge sichten und gegen Materialbereitstellung abgleichen ▶ Kommunikation mit Vorgesetzten bzw. vor- oder nachfolgenden Arbeitsbereichen
	b) Werkstoffkennwerte, insbesondere durch Zugversuch, ermitteln **LF: 5**			▶ z. B. Zugfestigkeit ▶ Dehnung ▶ Einschnürung ermitteln ▶ Winde- oder Biegeversuch durchführen
	c) Fehler im Produktionsablauf erkennen, Ursachen ermitteln und beheben **OLF: 7**			▶ Sichtprüfung ▶ Richtwerke nachstellen ▶ Umlenkrollen und sonstige Materialführungen reinigen oder auswechseln ▶ Ablaufvorrichtungen nachregulieren ▶ Geschwindigkeiten verschiedener Anlagenkomponenten synchronisieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	d) Verschleißteile austauschen und deren Austausch veranlassen **LF: 8**		12	▶ z. B. Rollen ▶ Lager ▶ Führungen ▶ Bremsbeläge ▶ Ziehscheiben ▶ Wartungs- und Instandhaltungsplan befolgen ▶ Kommunikation mit Instandhaltungsverantwortlichen bzw. Vorgesetzten, ▶ Protokoll erstellen bzw. Checkliste ausfüllen
	e) Zustand von Ziehwerkzeugen beurteilen, Ziehwerkzeuge aufbereiten und umarbeiten **LF: 8**			▶ Sichtprüfung am Werkzeug durchführen ▶ Ziehring entfernen ▶ Kaltaufschweißungen beseitigen ▶ Werkzeug aufpolieren und abrunden ▶ Maßkontrolle am Werkzeug ▶ Einziehprobe erstellen und das Produkt beurteilen
4	**Oberflächen- und Wärmebehandlung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt E Nummer 4)**			
	a) produktspezifische Oberflächenbehandlungsanlagen und -methoden unterscheiden und Oberflächengüte beurteilen **LF: 5, 7, 8**		3	▶ Mechanische oder chemische Entzunderung ▶ Tauch- bzw. Durchlaufbeschichtungsanlagen ▶ Reaktive und nicht reaktive Beschichtungen ▶ Sichtprüfung ▶ Einziehprobe erstellen ▶ gegebenenfalls Ermittlung von Schichtdicke bzw. Schichtgewicht
	b) produktspezifische Wärmebehandlungsanlagen und -methoden unterscheiden und Auswirkungen berücksichtigen **LF: 5, 7**			Anlagen: ▶ z. B. Topfglühe ▶ Haubenglühe ▶ Kammerofen ▶ Durchlaufglühe Methoden: ▶ z. B. Weichglühen ▶ GKZ-Glühe ▶ Pendelglühe ▶ Patentieren ▶ Spannungsfrei glühen Auswirkungen: ▶ z. B. veränderte Umformkräfte ▶ Änderung von mechanischen Werten ▶ Richtverhalten ▶ Werkzeugstandzeit

Tabelle 7: Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

2.3.8 Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
1	**Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 2 Abschnitt F Nummer 1)**			
	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären **LF: WISO**	Gesamte Ausbildungszeit		Inhalte des Ausbildungsvertrages, wie ► Vertragsparteien ► Art des Ausbildungsberufes ► Beginn und Dauer der Berufsausbildung ► Dauer der Probezeit ► Höhe der Ausbildungsvergütung ► Dauer der täglichen und wöchentlichen Ausbildungszeit ► Urlaubsanspruch ► Kündigungsbestimmungen
	b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen **LF: WISO**			Rechte und Pflichten des Ausbildenden, wie z. B. ► Ausbildungspflicht (Hauptpflicht) ► Fürsorgepflicht ► Verantwortung Rechte und Pflichten des Auszubildenden, wie z. B. ► Lernpflicht (Hauptpflicht) ► Gehorsamspflicht ► Sorgfaltspflicht ► Weisungspflicht ► Schweige- und Treuepflicht
	c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen **LF: WISO**			► Anpassungsfortbildung ► Aufstiegsfortbildung
	d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen **LF: WISO**			Inhalte des Arbeitsvertrages, wie ► Vertragsparteien ► Art der Beschäftigung ► Beginn des Arbeitsverhältnisses ► Dauer der Probezeit ► Höhe des Entgeltes ► Dauer der täglichen und wöchentlichen Arbeitszeit ► Urlaubsanspruch ► Kündigungsbestimmungen ► Datensicherheit ► Arbeitssicherheitsbestimmungen
	e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen **LF: WISO**			Vereinbarungen über ► Löhne, Gehälter, Ausbildungsvergütungen ► Urlaubsdauer und -geld ► Freistellungen ► Arbeitszeit, Arbeitszeitregelungen ► Zulagen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
2	**Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 2 Abschnitt F Nummer 2)**			
	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern **LF: WISO**	Gesamte Ausbildungszeit		Rechtsform der Unternehmung, wie z. B. ► Einzelunternehmung ► Personengesellschaft (GbR, OHG, KG) ► Kapitalgesellschaften (GmbH, AG) ► Branchenzugehörigkeit ► Aufbauorganisation ► Arbeitsabläufe
	b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären **LF: WISO**			► Material- und Informationsflüsse innerhalb und außerhalb des Betriebes/der Unternehmung ► Produktplanung und -steuerung ► Produktionsmanagement ► Projektplanung ► Arbeitsplanung und -abläufe
	c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen **LF: WISO**			Aufgaben und Funktionen von ► Tarifvertragsparteien ► Arbeitgeberorganisationen ► Gewerkschaften ► zuständiger Berufsgenossenschaft ► zuständigen Kammern
	d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben **LF: WISO**			Aufgaben, Rechte und Zusammenspiel zwischen ► Geschäftsleitung und Betriebsrat ► Betriebsrat und Jugend- und Auszubildendenvertretung ► Tarifgebundenheit
3	**Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Abschnitt F Nummer 3)**			
	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen **LF: alle**	Gesamte Ausbildungszeit		► mechanische ► elektrische ► thermische und ► toxische Gefährdungen ► Gefährdungen durch Lärm ► Dämpfe ► Stäube ► Gefahrstoffe erkennen ► Vorgesetzte bzw. Sicherheitsbeauftrage informieren
	b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden **LF: alle**			► Merkblätter und Richtlinien zur Verhütung von Unfällen ► sachgerechter Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen ► gesundheitserhaltende Verhaltensregeln

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten **LF: alle**	Gesamte Ausbildungszeit		▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen ▶ Erste-Hilfe-Einrichtungen ▶ Notrufe und Fluchtwege ▶ Unfallmeldung (Meldepflicht)
	d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen **LF: alle**			▶ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz ▶ 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 F Nummer 4)**			
	a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären **LF: alle**	Gesamte Ausbildungszeit		▶ Feststellen und Vermeiden möglicher Umweltbelastungen, z. B. durch Lärm, Abluft, wasser- und bodengefährdende Stoffe usw. ▶ Begriffe „ Emission“ und „Immission“ ▶ spezifische Risiken der metallverarbeitenden Industrie, z. B. Altöl nach Vorgaben entsorgen ▶ Rückführung von Kühlschmierstoffen ▶ korrekte Lagerung von Hilfs- und Betriebsstoffen ▶ Lärmvermeidung/Lärmschutz
	b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden **LF: alle**			▶ z. B. Erfassung, Lagerung und Entsorgung von Abfällen nach geltenden Standards ▶ Immissionsschutzgesetz
	c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen **LF: alle**			Möglichkeiten der sparsamen Energienutzung, z. B. ▶ Abschaltung von nicht benötigten Geräten
	d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen **LF: alle**			▶ sparsamer Umgang mit Verbrauchsmaterialien und Rohstoffen ▶ Reststoffe und Abfälle getrennt lagern, reinigen und entsorgen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
5	**Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt F Nummer 5)**			
	a) Arbeiten kundenorientiert durchführen **LF: 3**	2		▶ Kundenaufträge verstehen (auch innerbetriebliche Kundenaufträge) ▶ Fertigung nach Vorgaben
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen **LF: 1, 2, 3**			▶ nach Vorgabe, z. B. messen oder lehren ▶ Sichtprüfung der Prüfmittel z. B. auf Beschädigung ▶ Anwendung der Messmittel nach Herstellervorgaben ▶ ggf. Funktionskontrolle der Prüfmittel
	c) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen **LF: 5 (M), 7 (K), 6 (Z), 8 (U+D)**		3	▶ Arbeitsabläufe optimieren, z. B. doppelte Arbeiten vermeiden ▶ Mitwirkung im Qualitätszirkel ▶ Verbesserungsvorschläge und Reklamationen formulieren
	d) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren **LF: 5, 6, 7, 8 (M), 5, 7, 8 (K), 5, 6, 8 (Z), 5, 7, 8 (U+D)**			▶ Soll-Ist-Abgleich ▶ Sichtprüfung ▶ Mess- bzw. Prüfprotokoll ▶ Werkerselbstprüfung
	e) Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen **LF: 5, 6, 7, 8 (M), 5, 7, 8 (K), 5, 6, 8 (Z), 5, 7, 8 (U+D)**			z. B. ▶ Fehleranzeigen verstehen, z. B. aus der Maschinensteuerung ▶ Fehlerprotokolle lesen
	f) Korrekturmaßnahmen einleiten **LF: 5, 6, 7, 8 (M), 5, 7, 8 (K), 5, 6, 8 (Z), 5, 7, 8 (U+D)**			Soll-Ist-Anpassung vornehmen
6	**Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt F Nummer 6)**			
	a) Informationsquellen auswählen, Informationen beschaffen und auswerten **LF: 1, 2**	3		▶ Stücklisten ▶ Materialbegleitdaten Intranet, z. B. ▶ Werknormen ▶ Adressenverzeichnis ▶ Dokumentenarchiv Internet, z. B. ▶ Suchfunktionen, -maschinen ▶ Datenbanken ▶ E-Mail

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	b) Daten und Dokumente auch unter Berücksichtigung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren **LF: 3**	3		▶ Daten-Ordnungssysteme ▶ Datenstrukturierung ▶ Sicherungsintervalle ▶ Speichermedien ▶ Software-Aktualisierungen/Updates ▶ gesetzliche und betriebliche Vorgaben ▶ urheberrechtlich geschützte Daten ▶ Virenschutz
	c) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden **LF: 1, 2, 3**			Grundlagen der technischen Kommunikation verstehen und anwenden
	d) Skizzen anfertigen **LF: 5 (M), 5 (K), 5 (Z), 5 (U+D)**		3	Handskizze erstellen und Projektionsmethode beachten
	e) auftragsspezifische Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften auswerten und anwenden **LF: 7 (M), 7 (K), 5 (Z), 8 (U+D)**			Informationsquellen nutzen: ▶ Lasten- und Pflichtenhefte ▶ Internet, Intranet ▶ Datenbanken, elektronische Archive ▶ Produktinformationen ▶ Normen und Richtlinien
	f) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen **LF: 6 (M), 7 (K), 8 (Z), 7 (U+D)**			▶ individuelle Projektplanung mit Zeitvorgaben erstellen ▶ kritische Phasen/Engpässe identifizieren ▶ Abstimmungsgespräche führen
	g) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen, kulturelle Identitäten berücksichtigen **LF: 6 (M), 7, 8 (K), 6 (Z), 7 (U+D)**			▶ Rückfragen stellen ▶ Teilnahme an Diskussionen ▶ Maschinen und Produkte kennen ▶ Körpersprache und Kleidung
	h) Konflikte erkennen, zur Konfliktlösung beitragen **LF: 6 (M), 6 (K), 7 (Z), 8 (U+D)**			▶ Kontakt zu Vorgesetzten ▶ Betriebsrat bzw. entsprechender betrieblicher Einrichtung
7	**Planen und Ausführen der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Abschnitt F Nummer 7)**			
	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten **LF: 3**	4		▶ Arbeitsplatzbeschreibung sowie Vorgaben zu Arbeitssicherheit, Ordnung und Sauberkeit beachten ▶ Arbeitsanweisungen befolgen
	b) Werkzeuge, Materialien und Hilfsmittel auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen **LF: 1, 2**			Produkte, Maschinen und Betriebsabläufe kennen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		Erläuterungen
		1	2	
	c) Aufgaben unter Beachtung der betrieblichen Vorgaben planen und durchführen **LF: 1,2, 3**	4		▶ Kenntnisse über Arbeitsabläufe, gesamten Zeitaufwand und Fertigstellungstermin ▶ Zeitplan erstellen ▶ Fertigungsfortschritt überwachen ▶ bei Bedarf Korrekturmaßnahmen einleiten
	d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden **LF: 1, 2**			▶ Arbeitspläne lesen und verstehen ▶ Stücklisten nutzen ▶ Maschinenbelegungspläne beachten
	e) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen **LF: 4**			Dokumentation von Produktivitäts- und Qualitätskennzahlen
	f) unterschiedliche Lerntechniken anwenden **LF: 2, 3**			▶ Kenntnisse über verschiedene Lernmethoden haben ▶ zur Persönlichkeit passende Lerntechniken kennen und nutzen
	g) Lösungsvarianten prüfen und darstellen **LF: 3**			▶ aufgabenbezogene Zusammenhänge und Abhängigkeiten erkennen und erklären ▶ Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungsvarianten
	h) im Arbeitsbereich eigenen Qualifikationsbedarf feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen **LF: 6 (M), 7 (K), 8 (Z), 7 (U+D)**		2	▶ Eigene Wissens- und Fähigkeitsdefizite erkennen können ▶ Informationsquellen kennen und nutzen ▶ Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen
	i) Aufgaben im Team absprechen und durchführen **LF: 6 (M), 7 (K), 8 (Z), 7 (U+D)**			▶ aktive Teilnahme an Gruppengesprächen ▶ Zuständigkeiten innerhalb des Teams klären/ aufteilen ▶ Verantwortung für die eigene Aufgabe übernehmen ▶ Aktiver Austausch über Arbeitsfortschritte innerhalb des Teams

Tabelle 8: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

2.4 Handlungsorientierte Ausbildungsaufgaben

2.4.1 Die berufliche Handlungskompetenz

Handlungskompetenz (Definition der KMK)

Das Ziel des Berufsschulunterrichts ist die Entwicklung von Handlungskompetenz. In den Rahmenlehrplänen wird Handlungskompetenz von der Kultusministerkonferenz (KMK) definiert als „die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“. Die Handlungskompetenz wird dabei in die Dimensionen Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz unterteilt. Bestandteile dieser drei Dimensionen sind laut KMK die Methodenkompetenz, die kommunikative Kompetenz und die Lernkompetenz.

Der Zusammenhang von beruflicher Handlungskompetenz und Handlungsfähigkeit wird unterschiedlich beschrieben; teilweise werden beide Begriffe auch gleichgesetzt.

Weitere Hinweise zum Thema Handlungskompetenz befinden sich in Kapitel 3.3.2 Teil II – Bildungsauftrag der Berufsschule.

Handlungskompetenz im Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR)

Das Ziel des DQR ist, zur angemessenen Bewertung und Vergleichbarkeit der deutschen Qualifikationen in Europa beizutragen. Kompetenz ist im DQR definiert als „die Fähigkeit und Bereitschaft des Einzelnen, Kenntnisse und Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten zu nutzen und sich durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“. Kompetenz wird also als umfassende Handlungskompetenz verstanden.

Quelle: Prüferportal: Ziele und Leitbilder in der beruflichen Ausbildung (**http://www.prueferportal.org/html/755.php**) am 09.04.2014, 15:26 Uhr

Link zur KMK (**http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf**) und zum DQR (**http://www.dqr.de/**)

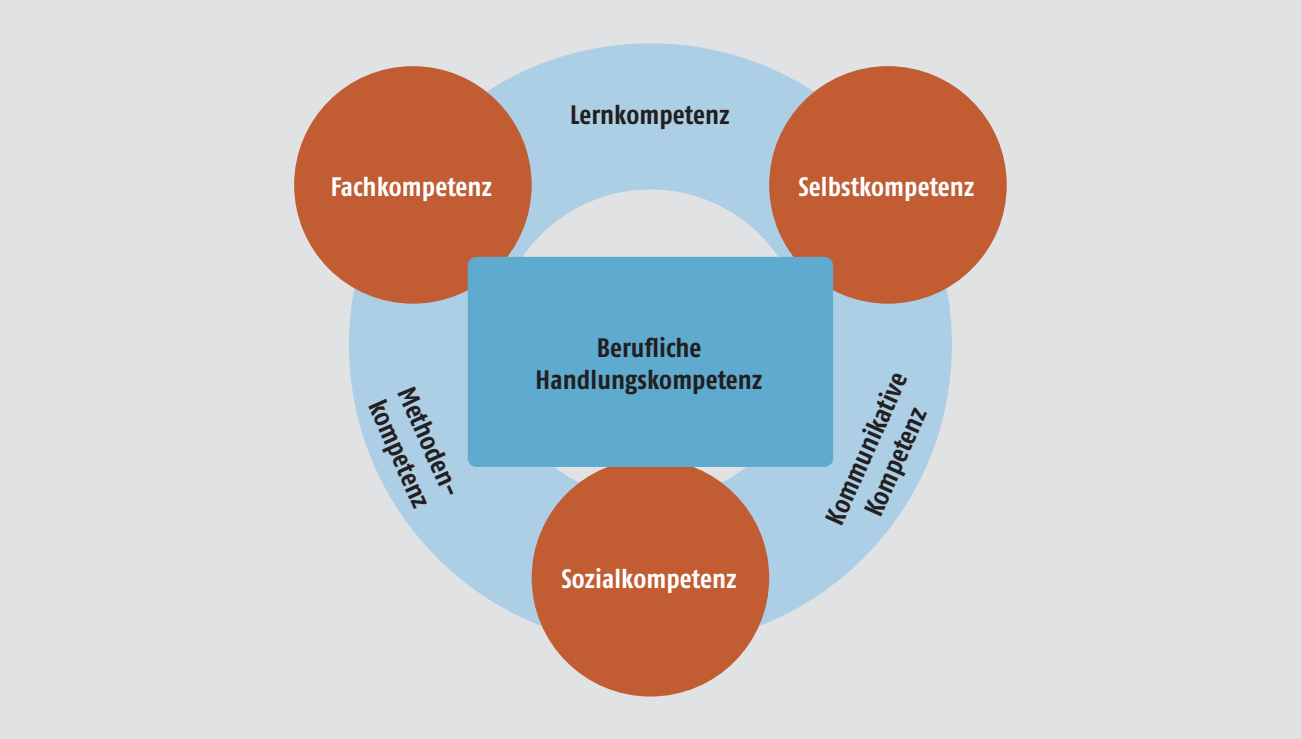


Abbildung 6: Berufliche Handlungskompetenz

2.4.2 Ausbildungsaufgabe: Konstruktion eines Würfels (Fachrichtung Konstruktionstechnik)

Ein Würfel soll anhand der nachfolgenden Vorgaben konstruiert werden:

	Arbeitsplan für Bügel	Arbeitsmittel
1	Werkstückkanten entgraten und Maße prüfen	Werkstattfeile A 200-3, Stahlmaßstab 300 mm
2	Spanmaße für Stegmaß 87 mm von der Mitte aus anreißen	Höhenanreißer
3	Warmbiegen	Biegebacke oder Biegeklotz, Schlosserhammer 1000 g, Flachwinkel 90°, Schweißeinsatz 4–6 mm
4	Richten, Winkeligkeit und Maße prüfen	Schlosserhammer 1000 g, Flachwinkel 90°, Messschieber 150 mm
5	Maße für Bohrungen anreißen und körnen	Höhenanreißer, Körner, Schlosserhammer 500 g
6	Löcher bohren, senken und entgraten	Spiralbohrer Durchmesser 6,4 mm und 9 mm, Kegelsenker 90°, Maschinenschraubstock, Messschieber, Kühlschmierstoff, Pinsel oder Spanhaken, Schonhammer
7	Kennnummer einschlagen	Schlosserhammer 500 g, Schlagstempel, Ziffern 5 mm
8	Endkontrolle	Messschieber, Flachwinkel 90°

Tabelle 9: Vorgaben Bügel

	Arbeitsplan Deckel	Arbeitsmittel
1	Werkstückkanten entgraten und Rohmaße prüfen	Werkstattfeile A 200-3, Stahlmaßstab 300 mm
2	Maßbezugsebene festlegen und markieren	Flachwinkel 90°, Anreißnadel
3	Bezugsebene eben und winklig feilen	Werkstattfeile A 200-3, Flachwinkel 90°
4	Maße 148 mm x 148 mm anreißen und bearbeiten	Höhenanreißer, Werkstattfeile A 300-1, Werkstattfeile A 300-3, Flachwinkel 90°
5	Bohrungsmaße von der Maßbezugsebene aus anreißen und körnen	Höhenanreißer, Körner, Schlosserhammer 500 g
6	Kernbohrung für M 6 Gewinde bohren und ansenken	Spiralbohrer Durchmesser 5,2 mm, Kegelsenker 90°, Maschinenschraubstock, Messschieber, Kühlschmierstoff, Pinsel oder Spanhaken, Schonhammer
7	Innengewinde M 6 schneiden	Gewindesatzbohrer M 6, Windeisen, Gewindegrenzlehrdorn M 8, Schneidöl, Flachwinkel 90°
8	Endkontrolle	Messschieber, Anschlagwinkel 90°

Tabelle 10: Vorgaben Deckel

	Arbeitsplan für das Bodenkreuz	Arbeitsmittel
1	Werkstückkanten entgraten und Maße prüfen	Werkstattfeile A 200-3, Stahlmaßstab 300mm
2	Maßbezugsebene festlegen und markieren	Flachwinkel 90°, Anreißnadel
3	Bezugsebene eben und winklig feilen	Werkstattfeile A 200-3, Flachwinkel 90°
4	Maße 148 mm x 148 mm anreißen und bearbeiten	Höhenanreißer, Werkstattfeile A 300-1, Werkstattfeile A 300-3, Flachwinkel 90°
5	Maße für Thermischen Schnitt anreißen und körnen	Höhenanreißer, Körner, Schlosserhammer 500 g
6	Thermischer Schnitt (Brennschneiden) und säubern	Handschneidbrenner mit Schneiddüse 3–8 mm, Führungswagen, Flachmeißel, Schlosserhammer 500 g
7	Endkontrolle	Stahlmaßstab 300 mm, Flachwinkel 90°
8	Endkontrolle	Messschieber, Flachwinkel 90°

Tabelle 11: Arbeitsplan Bodenkreuz

	Montageplan	Arbeitsmittel
1	Bodenkreuz (Pos. 1) mit Seitenplatten (Pos. 2 bis Pos. 5) heften und richten	Zusatzwerkstoff 2,4 mm Durchmesser, Magnetwinkel 90°, Flachwinkel 90°, Stahlmaßstab 300 mm, Schlosserhammer 500 g, Wolframelektrode 2,4 mm Durchmesser
2	Deckel (Pos. 6) mit Seitenplatten (Pos. 2 bis Pos. 5) heften und richten	Zusatzwerkstoff 1,0 mm Durchmesser, Magnetwinkel 90°, Flachwinkel 90°, Stahlmaßstab 300 mm, Schlosserhammer 500 g
3	Deckel (Pos. 6) mit Seitenplatten (Pos. 2 bis Pos. 5) mit MAG verschweißen	MAG-Schweißgerät, Zusatzwerkstoff 1 mm Durchmesser, Drahtbürste
4	Alle anderen Ecken im WIG-Schweißverfahren verschweißen, Schweißnähte säubern	WIG-Schweißgerät, Zusatzwerkstoff 2,4 mm Durchmesser, Wolframelektrode 2,4 mm Durchmesser, Drahtbürste
5	Bügel (Pos. 7) und Deckel (Pos. 6) mit Senkschrauben verschrauben	Senkkopfschrauben M 6, Schraubendreher für Schlitzschrauben
6	Kennnummer einschlagen	Schlosserhammer 500 g, Schlagstempel, Ziffern 3 mm
7	Endkontrolle	Stahlmaßstab 300 mm, Flachwinkel 90°

Tabelle 12: Montageplan

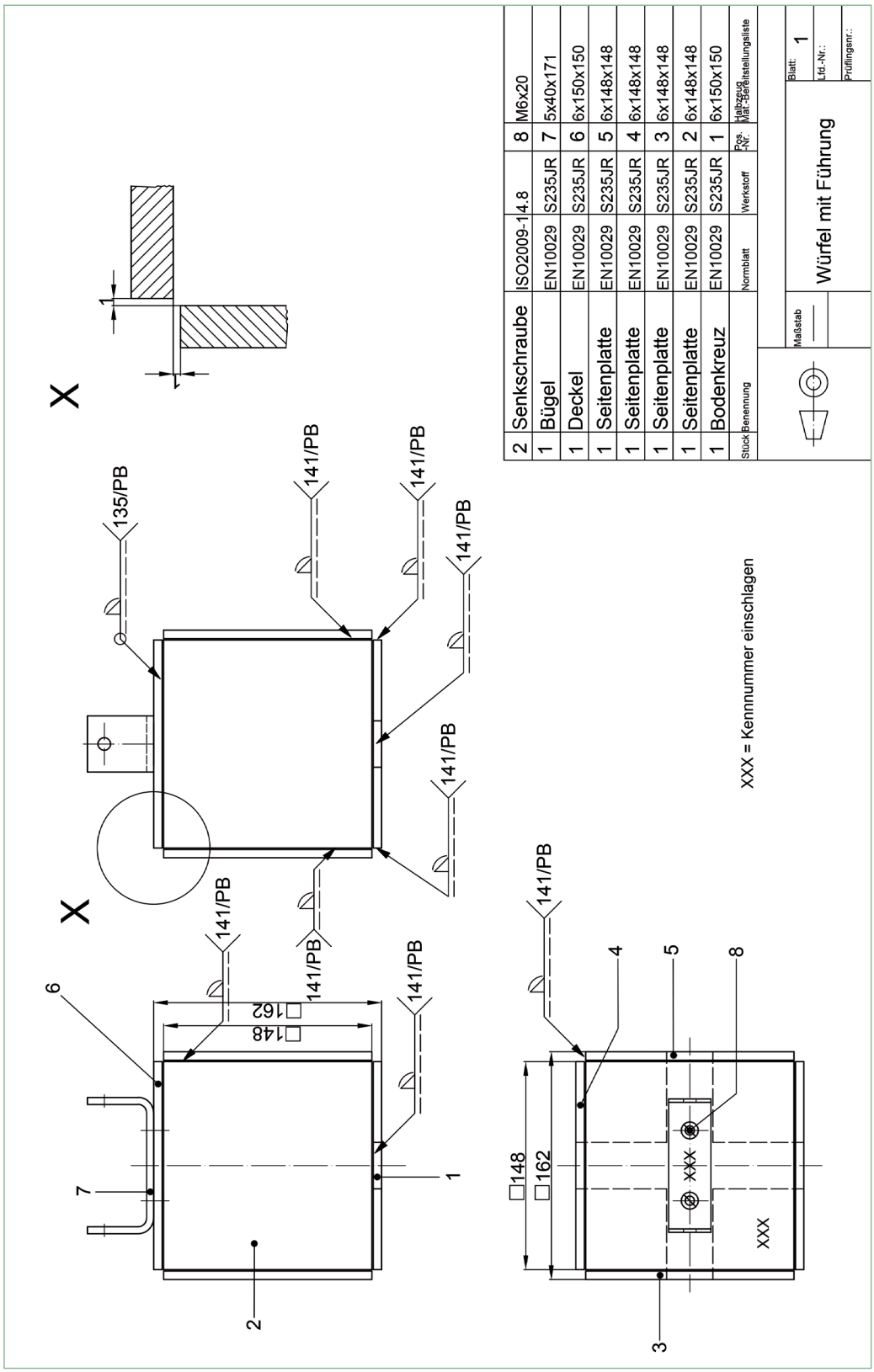


Abbildung 7: BIBB-Projekt – Zeichnung 1

Abbildung 9: Würfel

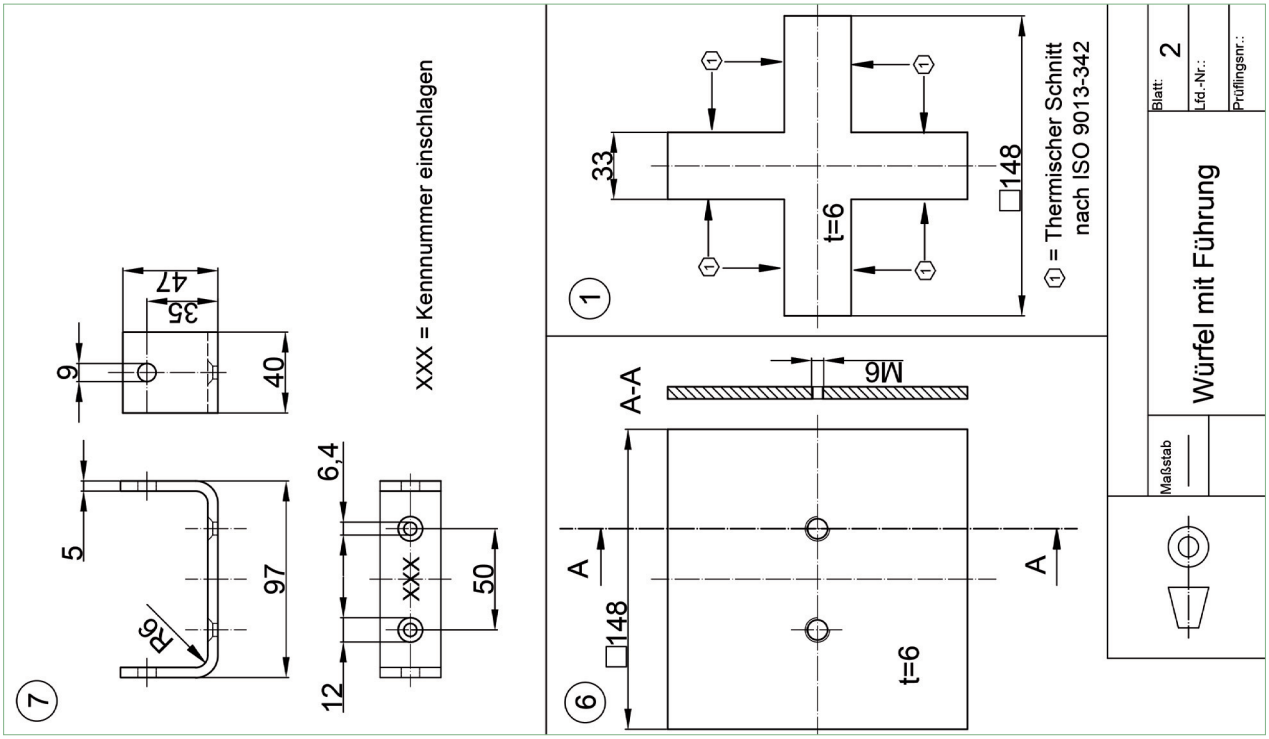


Abbildung 8: BIBB-Projekt – Zeichnung 2

3 Lernort Schule

Im dualen System werden die Auszubildenden einerseits in Betrieben sowie überbetrieblichen Ausbildungsstätten und andererseits in den Berufsschulen ausgebildet. Beide Lernorte sehen sich in der Verantwortung, im Sinne der Kooperation die Qualität der dualen Berufsausbildung sicherzustellen.

Die Berufsschule stellt sicher, sowohl

- den schulischen Teil der Berufsausbildung in den entsprechenden Fachklassen
- als auch den erworbenen allgemeinen Abschluss

zu vermitteln bzw. zu erweitern.

Mit Abschluss der Berufsausbildung können die Schülerinnen und Schüler zum einen

- einen Berufsschulabschluss
- und zum anderen einen höherwertigen Schulabschluss

erwerben.

In der Lernortkooperation Betrieb/Schule werden berufliche Qualifikationen, Schlüsselqualifikationen und Handlungskompetenz vermittelt.

3.1 Die schulische Ausbildung

In Anlehnung an das Berufsbild sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes in der Grundbildung respektive in den Fachrichtungen bedeutsam:

Fachkräfte für Metalltechnik lernen in allen Fachrichtungen im ersten und im zweiten Ausbildungsjahr integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten und im zweiten Jahr, abhängig von der gewählten Fachrichtung, weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

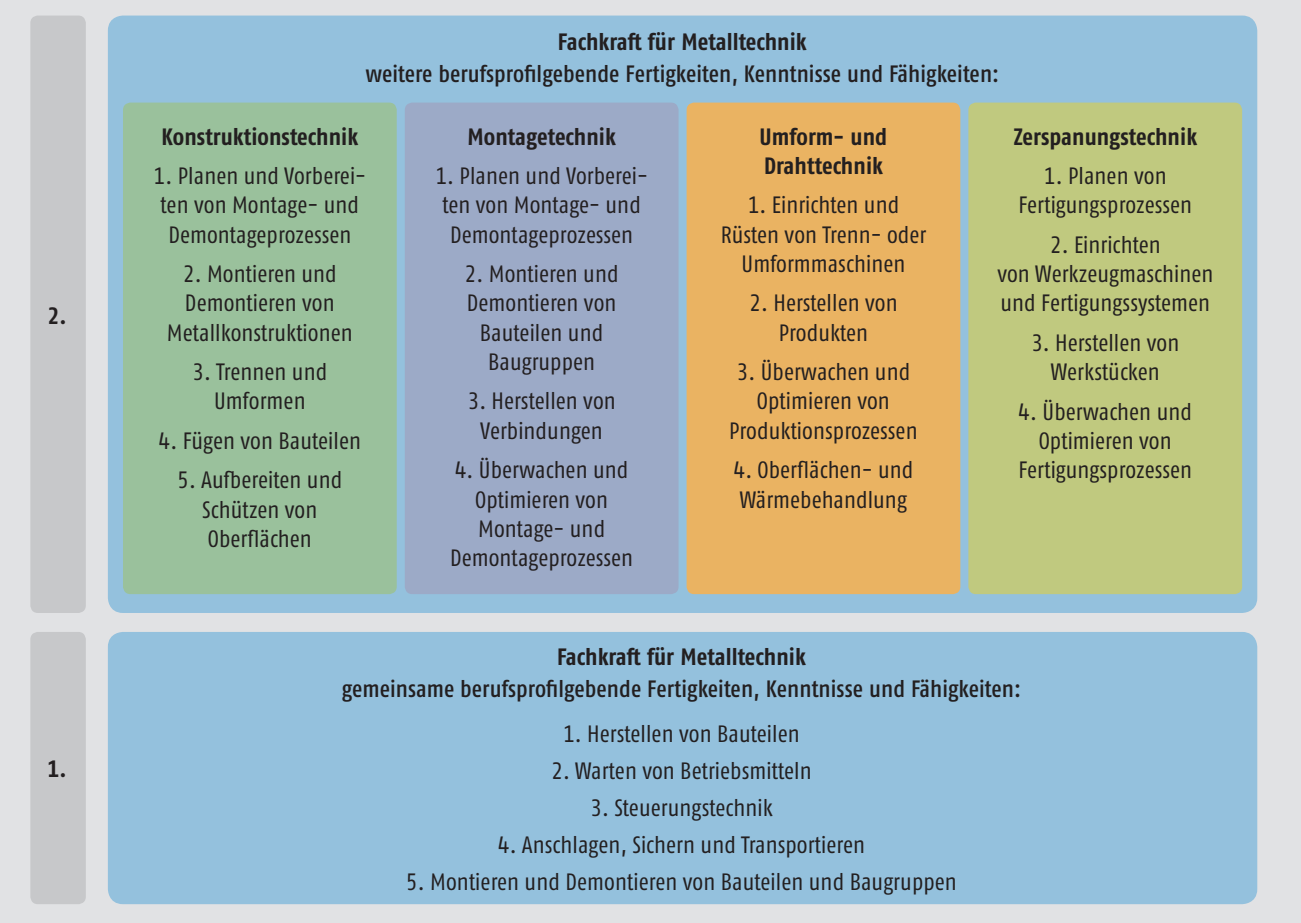


Abbildung 10: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Quelle: Wandrey)

Fachrichtung Konstruktionstechnik

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Konstruktionstechnik sind überwiegend in Betrieben tätig, die Bauteile und Baugruppen der Konstruktions- und Anlagentechnik aus metallischen Werkstoffen herstellen. Sie arbeiten in Werkstätten oder führen Montagen beim Kunden/bei der Kundin vor Ort durch.

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Bauteile und Baugruppen der Konstruktions- und Anlagentechnik her,
- montieren und demontieren Metallkonstruktionen,
- richten Bleche sowie Rohre und Profile nach Zeichnungen und Schablonen her,
- fügen Bauteile mit thermischen und mechanischen Verfahren,
- führen die thermische Vor- und Nachbehandlung von Werkstücken durch,
- sichtprüfen Schweiß- und Lötverbindungen,
- führen Korrosionsschutzmaßnahmen durch und bereiten Oberflächen auf,
- bearbeiten Bleche, Rohre und Profile durch thermisches Umformen und Trennverfahren,
- wählen Werkzeuge und Maschinen unter Berücksichtigung des Werkstoffes aus,
- führen qualitätssichernde Maßnahmen durch,
- arbeiten im Team.

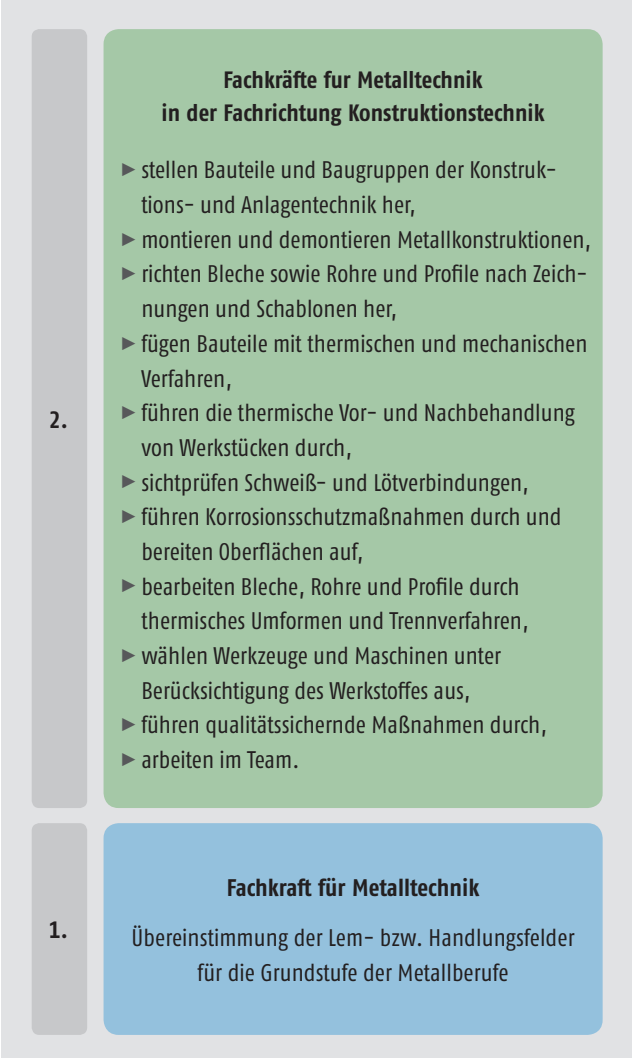


Abbildung 11: Konstruktionstechnik (Quelle: Wandrey)

Fachrichtung Montagetechnik

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Montagetechnik sind überwiegend in Betrieben der Metall- und Elektroindustrie tätig. Sie arbeiten in der Einzelfertigung und Seriemontage von Baugruppen und Systemen.

Die Schülerinnen und Schüler

- montieren Bauteile zu Baugruppen sowie Baugruppen zu Maschinen oder Gesamtprodukten,
- stellen Bauteile und Baugruppen mit verschiedenen Verbindungstechniken her,
- prüfen und stellen Funktionen von Baugruppen oder Gesamtprodukten ein,
- überwachen und optimieren Montage- und Demontageprozesse,
- führen qualitätssichernde Maßnahmen durch,
- stellen mit manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren Bauteile her,
- demontieren Baugruppen,
- montieren Leitungen, elektrische und elektronische Baugruppen,
- wenden Schalt- und Funktionspläne an,
- arbeiten mit vor- und nachgelagerten Bereichen zusammen.

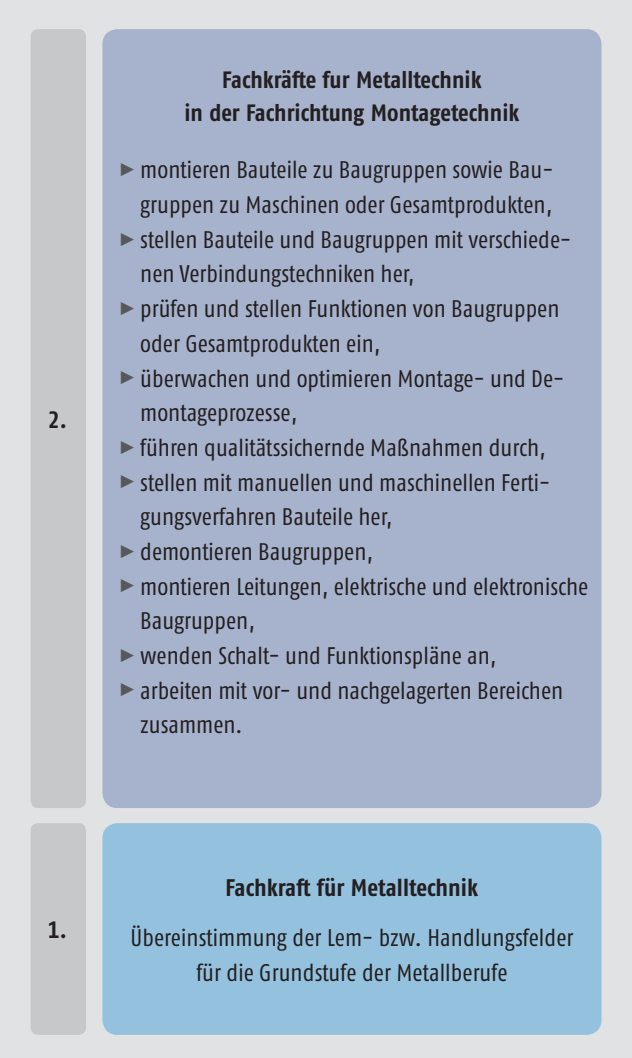


Abbildung 12: Montagetechnik (Quelle: Wandrey)

Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Fachkräfte für Metalltechnik der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik sind überwiegend in Betrieben der Umform- und Drahtindustrie tätig.

Die Schülerinnen und Schüler
- stellen Produkte der Draht- und Umformindustrie her,
- montieren und demontieren Bauteile und Baugruppen,
- rüsten Drahtzieh-, Trenn- oder Umformmaschinen und richten diese ein,
- transportieren Bleche, Coils und Ringe aus Draht sowie Umformteile,
- beurteilen Oberflächen- und Wärmebehandlungszustände von Drähten und Umformteilen,
- führen Einstell-, Pflege- und Wartungsarbeiten und einfache Instandsetzungsmaßnahmen durch,
- ermitteln mechanische Kennwerte von Drähten und Vormaterialien,
- beurteilen die Einsatzfähigkeit von Umformwerkzeugen,
- bearbeiten manuell und maschinell Umformwerkzeuge,
- überwachen und optimieren Produktionsprozesse,
- führen qualitätssichernde Maßnahmen durch,
- arbeiten mit vor- und nachgelagerten Bereichen zusammen.

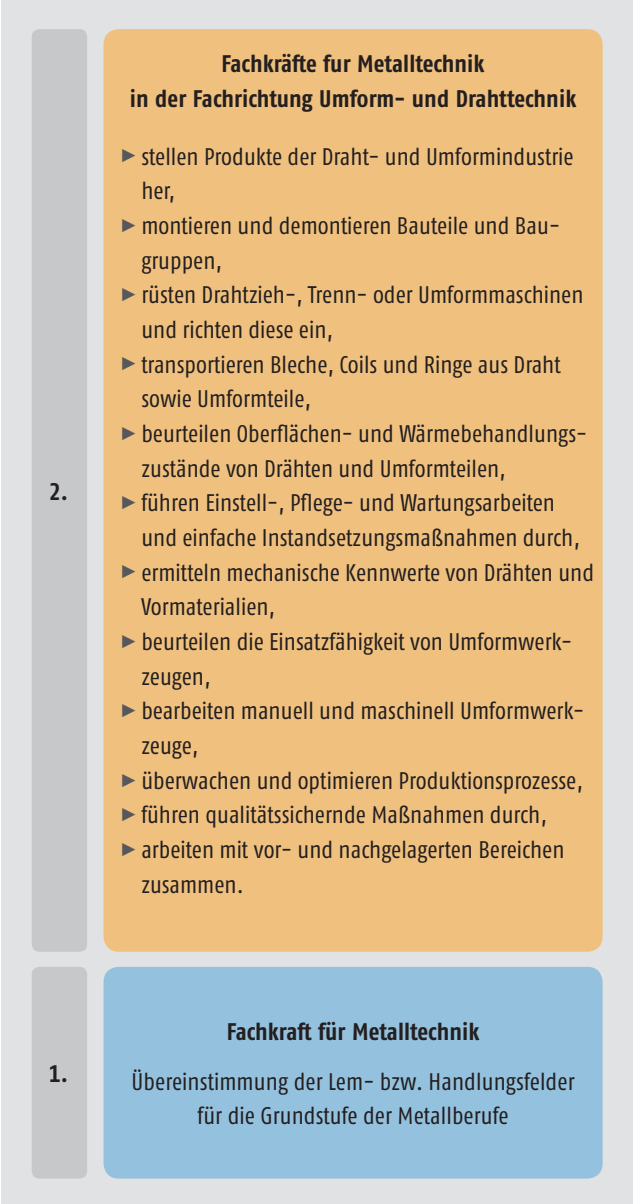


Abbildung 13: Umform- und Drahttechnik (Quelle: Wandrey)

Fachrichtung Zerspanungstechnik

Fachkräfte für Metalltechnik in der Fachrichtung Zerspanungstechnik sind überwiegend in Betrieben der metallverarbeitenden Industrie tätig. Sie bearbeiten in der Einzel- und Serienfertigung mit maschinellen Zerspanungsverfahren Werkstücke.

Die Schülerinnen und Schüler

- bearbeiten Werkstücke mit spanabhebenden Fertigungsverfahren,
- werten auftragsbezogene Unterlagen aus,
- wählen Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Hilfs- und Betriebsmittel aus,
- ermitteln Fertigungsparameter und übertragen diese an die Werkzeugmaschine,
- erstellen und optimieren CNC-Programme mit Standardwegbefehlen,
- montieren Werkstück- und Werkzeugspannmittel und richten diese ein,
- spannen Werkstücke und richten diese aus,
- führen Testläufe durch und beurteilen die qualitativen und technologischen Ergebnisse,
- überprüfen und optimieren Fertigungsschritte,
- ermitteln, beheben und dokumentieren Fehler in Fertigungsabläufen,
- beheben maschinen- und werkzeugverursachte Störungen,
- dokumentieren Arbeitsergebnisse,
- führen qualitätssichernde Maßnahmen durch,
- arbeiten mit vor- und nachgelagerten Bereichen zusammen.

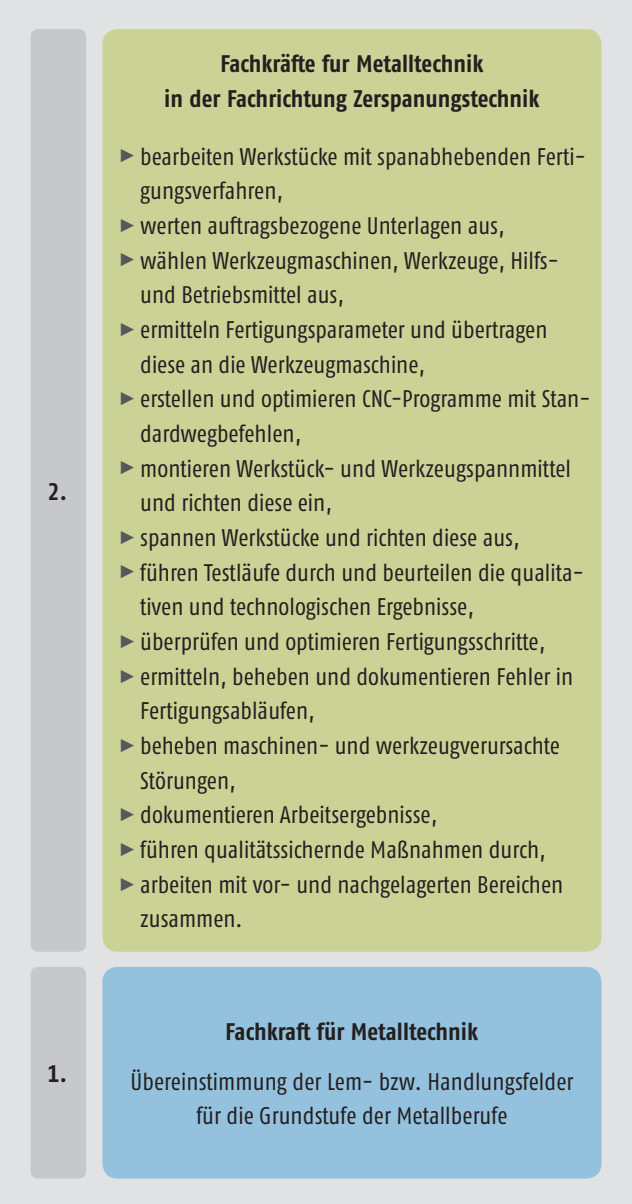


Abbildung 14: Zerspanungstechnik (Quelle: Wandrey)

Die Beschulung der Ausbildungsberufe, die in die Fachkraft für Metalltechnik überführt wurden, hier am Beispiel NRW[1].

Von den elf aufgehobenen Ausbildungsberufen werden in NRW gegenwärtig beschult:

1. Drahtzieher/-in
2. Federmacher/-in
3. Fräser/-in
4. Kabeljungwerker/-in
5. Metallschleifer/-in
6. Schleifer/-in
7. Teilezurichter/-in

Nicht beschult werden:

8. Drahtwarenmacher/-in
9. Gerätezusammensetzer/-in
10. Maschinenzusammensetzer/-in
11. Revolverdreher/-in

Im ersten Jahr der Ausbildung

- Beschulung an den bisherigen Standorten
- gemeinsame Beschulung aller vier Fachrichtungen
  oder
- gemeinsam in den Zielberufen

Prüfung des Handlungsbedarfs gemäß der Zahl der neu eingestellten Auszubildenden

Ab dem zweiten Jahr der Ausbildung

- Beschulung nach den Fachrichtungen
  oder
- gemeinsam mit den Zielberufen
- möglichst ohne Standortwechsel

Nach Anerkennung der Ausbildungszeit kann in einem der Zielberufe, z. B. Anlagenmechaniker/-in, Fertigungsmechaniker/-in, Stanz- und Umformmechaniker/-in oder Zerspanungsmechaniker/-in die Ausbildung ab dem dritten Jahr fortgesetzt werden.

- Beschulung nach den Fachrichtungen in den Zielberufen ist möglich. Sie arbeiten mit Produktionsteams zusammen.

Im Rahmenlehrplan konkretisieren die Lernfelder das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch aufbereiteten Prozesse orientieren sich an den oben beschriebenen berufsspezifischen Handlungsfeldern und Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche und prozessorientierte Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern eine ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die ersten vier Lernfelder im ersten Ausbildungsjahr entsprechen den ersten vier Lernfeldern der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb, wie oben dargestellt, im ersten Ausbildungsjahr möglich.

1 Datenbestand gemäß 12.03.2013, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen

3.2 Das Lernfeldkonzept

Im Folgenden gilt der Auszug aus der „Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit den Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe“ vom 23.09.2011[2].

Für den Unterricht der Berufsschule gilt die Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991 in der jeweils geltenden Fassung) in Verbindung mit der Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.06.1979 in der jeweils geltenden Fassung). Danach gehört es zum Bildungsauftrag der Berufsschule, einerseits berufliche Handlungskompetenz zu vermitteln, und andererseits, die allgemeine Bildung zu erweitern. Damit befähigt die Berufsschule die Auszubildenden zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung.

Seit 1996 sind die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach Lernfeldern strukturiert. Intention der Einführung des Lernfeldkonzeptes war die von der Wirtschaft angemahnte stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis.

Die Einführung erfolgte im Einvernehmen mit den für die Berufsausbildung zuständigen Bundesressorts. Die Förderung und der Erwerb einer umfassenden Handlungskompetenz stehen damit im Mittelpunkt des pädagogischen Wirkens.

Gegenüber dem traditionellen fächerorientierten Unterricht stellt das Lernfeldkonzept die Umkehrung einer Perspektive dar: Ausgangspunkt des lernfeldbezogenen Unterrichts ist nicht mehr die fachwissenschaftliche Theorie, zu deren Verständnis bei der Vermittlung möglichst viele praktische Beispiele herangezogen wurden.

Daher wird von beruflichen Problemstellungen ausgegangen, die aus dem beruflichen Handlungsfeld entwickelt und didaktisch aufbereitet werden.

Das für die berufliche Handlungsfähigkeit erforderliche Wissen wird auf dieser Grundlage generiert.

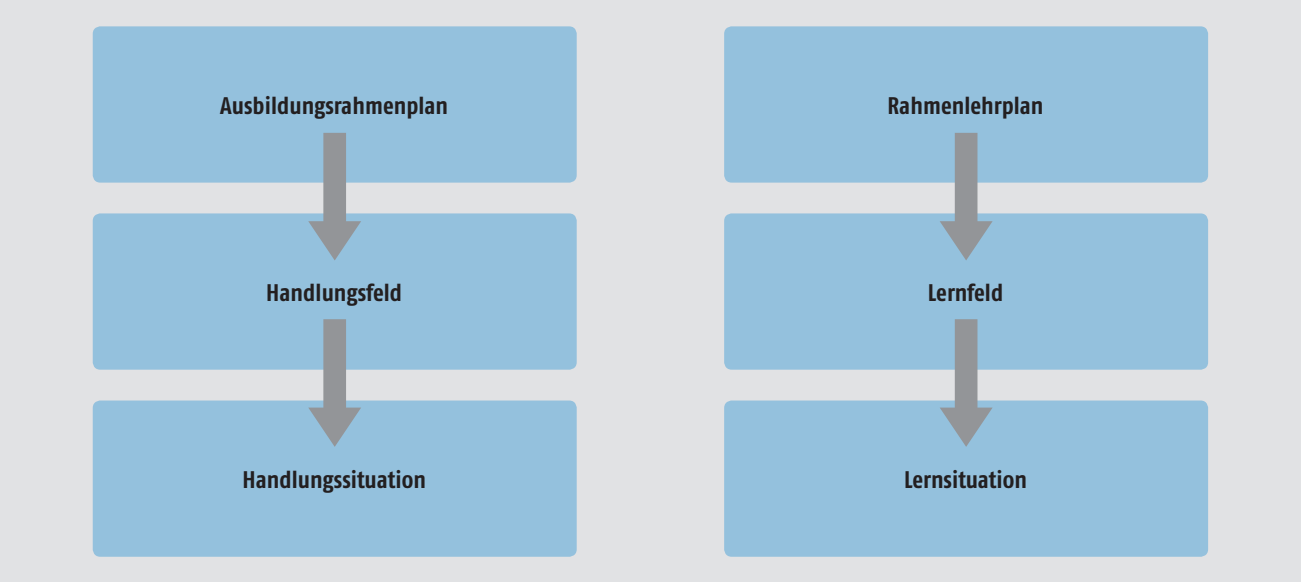


Abbildung 15: Plan – Feld – Situation (Quelle: Wandrey)

2 KMK (Hrsg.): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit den Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe, Berlin 2011.

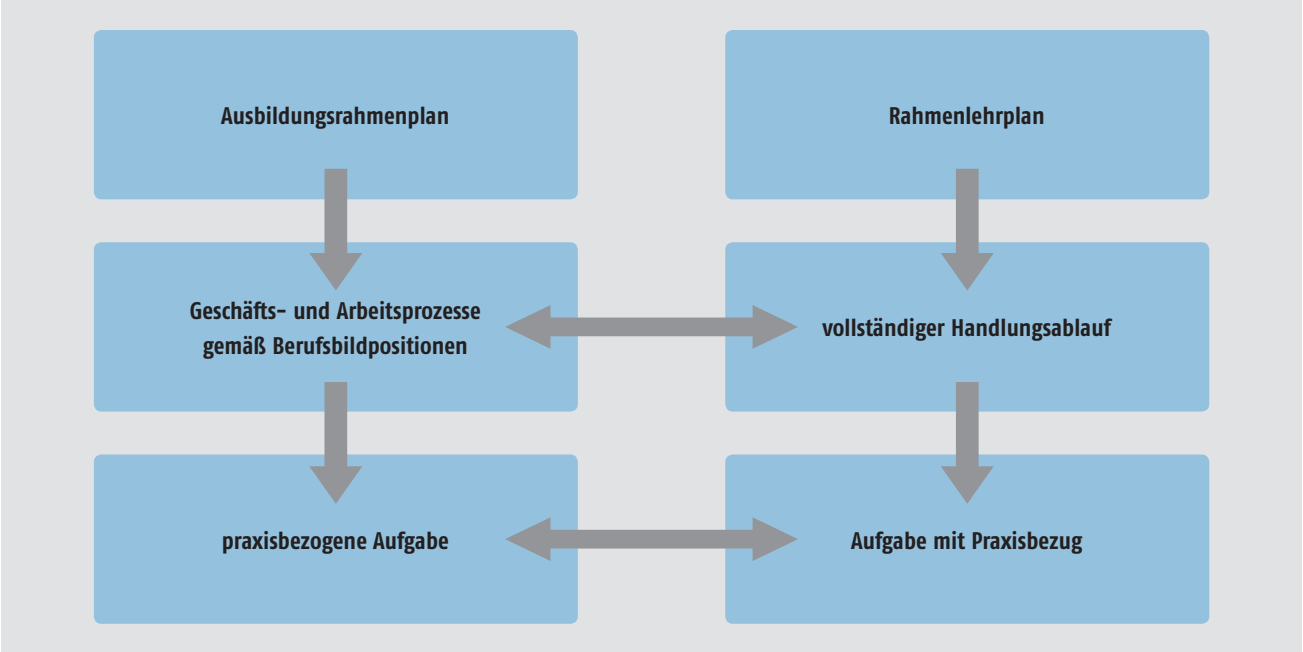


Abbildung 16: Plan – Prozess/Ablauf – Aufgabe (Quelle: Wandrey)

Die Mehrdimensionalität, die Handlungen kennzeichnet (z. B. ökonomische, rechtliche, mathematische, kommunikative, soziale Aspekte), erfordert eine breitere Betrachtungsweise als die Perspektive einer einzelnen Fachdisziplin. Deshalb ist die fachwissenschaftliche Systematik in eine übergreifende Handlungssystematik integriert.

Die zu vermittelnden Fachbezüge, die für die Bewältigung beruflicher Tätigkeiten erforderlich sind, ergeben sich aus den Anforderungen der Aufgabenstellungen. Unmittelbarer Praxisbezug des erworbenen Wissens wird dadurch deutlich und das Wissen in den neuen Kontext eingebunden.

Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung eigenverantwortlicher Schüleraktivitäten erforderlich. Die Vermittlung von korrespondierendem Wissen, das systemorientierte vernetzte Denken und Handeln sowie das Lösen komplexer und exemplarischer Aufgaben werden im Rahmen des Lernfeldkonzeptes mit einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert. Dabei ist es in Abgrenzung zu und zugleich notwendiger Ergänzung von betrieblicher Ausbildung unverzichtbare Aufgabe der Berufsschule, die jeweiligen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Rahmen der Handlungssystematik auch in den Erklärungszusammenhang zugehöriger Fachwissenschaften zu stellen und gesellschaftliche Entwicklungen zu reflektieren.

Die nachfolgende Darstellung verdeutlicht am Beispiel des Montierens und Demontierens von Baugruppen das einheitliche Denken von Handeln im Handlungsfeld und das Lernen im Lernfeld.

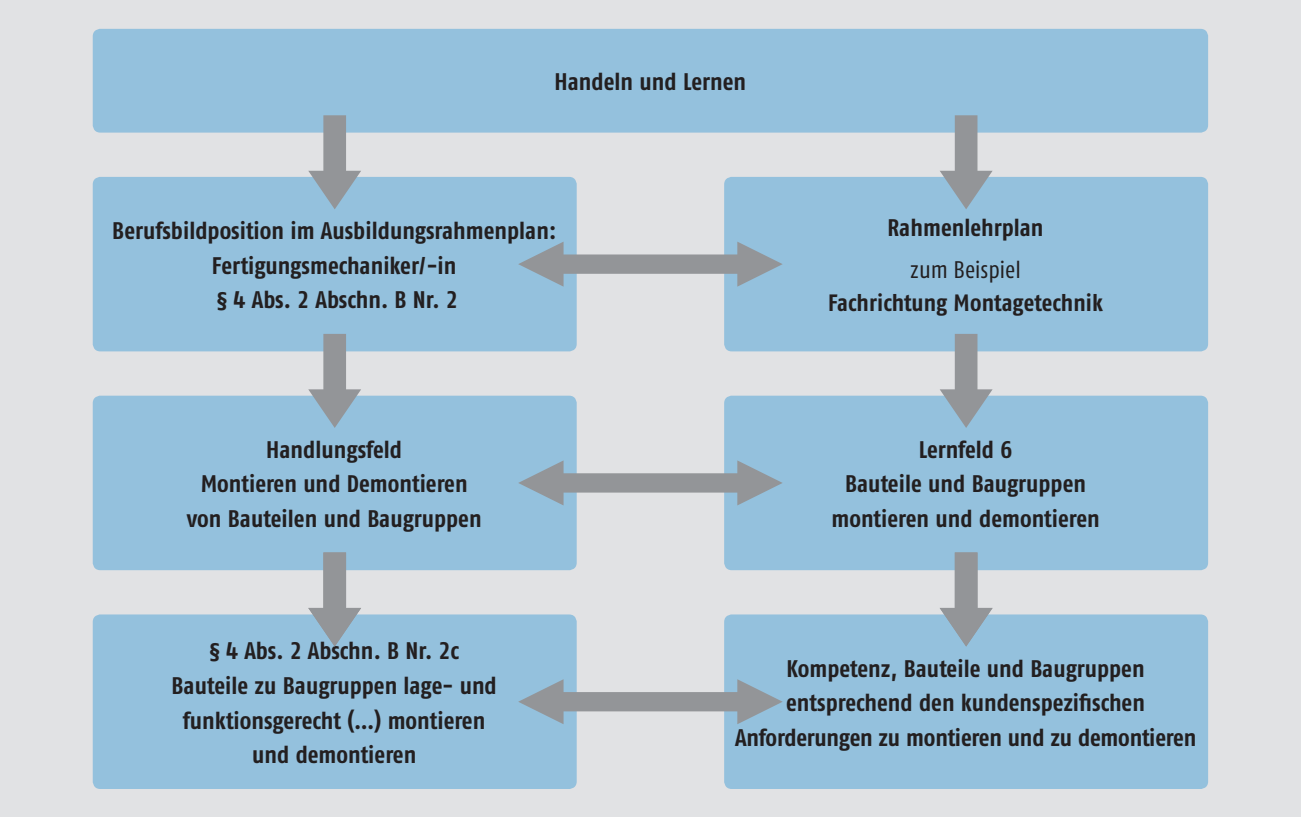


Abbildung 17: Handeln und Lernen (Quelle: Wandrey)

Die einzelnen Lernfelder sind durch die Handlungskompetenz mit inhaltlichen Konkretisierungen und die Zeitrichtwerte beschrieben. Sie sind aus Handlungsfeldern des jeweiligen Berufes entwickelt und orientieren sich an berufsbezogenen Aufgabenstellungen innerhalb zusammengehöriger Arbeits- und Geschäftsprozesse. Dabei sind die Lernfelder über den Ausbildungsverlauf hinweg didaktisch so strukturiert, dass eine Kompetenzentwicklung spiralcurricular erfolgen kann.

Die am Ende des Lernprozesses erworbene Handlungskompetenz vernetzt Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz und wird in den Lernfeldern berufsspezifisch ausformuliert. Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Die unterrichtliche Umsetzung der Lernfelder in handlungsorientierte Lernsituationen ist Aufgabe des Lehrerteams der einzelnen Berufsschule. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Lernsituationen in der Summe die im Lernfeld zu vermittelnden Kompetenzen in ihrer Gesamtheit abdecken müssen.

Der Orientierung der Struktur von Ordnungsmitteln an den Arbeits- und Geschäftsprozessen sollten auch die Prüfungen durch ganzheitliche, handlungsorientierte Aufgabenstellungen folgen.

3.3 Kommentierter Rahmenlehrplan[3]

Fachkraft für Metalltechnik (nach Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22.03.2013)

Dieser Rahmenlehrplan ist für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach dem Neuordnungsverfahren erarbeitet, abgestimmt und verabschiedet worden.

Die Länder können den Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz direkt übernehmen und zum Landeslehrplan erklären.

Sofern sie bei der Umsetzung in einen Landeslehrplan Veränderungen vornehmen, stellen sie sicher, dass das Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung des Rahmenlehrplans der Kultusministerkonferenz mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Der Rahmenlehrplan und die Ausbildungsordnung bauen grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Lehrpläne für den berufsübergreifenden Unterricht der Berufsschule werden von den Ländern in eigener Zuständigkeit erarbeitet. Lediglich für den prüfungsrelevanten Teil des Unterrichts der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde bei gewerblich-technischen Ausbildungsberufen hat sich die Kultusministerkonferenz mit Beschluss vom 07.05.2008 auf „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ verständigt.

3.3.1 Teil I – Vorbemerkungen

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

In NRW sind über die im Rahmenlehrplan beschriebenen Lernfelder hinweg gemeinsame Lehr- und Lernprozesse „gebündelt“ in einem „Fach“ als sogenanntes Bündelungsfach formuliert. Das Besondere liegt in der Formulierung weniger Bündelungsfächer, die berufeübergreifend Analogien finden. In dieser Neuordnung sind es die sogenannten Bündelungsfächer: Fertigungs-, Montage-, Automatisierungs- und Instandhaltungsprozesse, die sowohl bei dem/der Fertigungsmechaniker/-in als auch bei dem/der Stanz- und Umformmechaniker/-in und der Fachkraft für Metalltechnik formuliert sind.

Des Weiteren sind, dem Gedanken einer gemeinsamen Grundbildung entsprechend, die ersten vier Lernfelder aller staatlich anerkannten Ausbildungsberufe in Industrie und Handwerk gleich formuliert, um eine eventuell gemeinsame Beschulung zum einen bzw. einen möglichen Wechsel in einen Bildungsgang (Ausbildungsberuf) ab dem zweiten Ausbildungsjahr zum anderen nahtlos gewährleisten zu können.

3.3.2 Teil II – Bildungsauftrag der Berufsschule

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

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991 in der jeweils gültigen Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,

3 S. KMK (Hrsg.): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe, Berlin 2011.

- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Gemeinsamer Bildungsauftrag

Vermittlung von Handlungskompetenz ...

mit den am Prozess Beteiligten

berufsbezogen und berufsübergreifend

Befähigung der Schülerinnen und Schüler ...

zur Lösung spezifischer Aufgaben

im Beruf,

zur Mitgestaltung

in der Arbeitswelt und Gesellschaft

und zur Übernahme von Verantwortung

Forderung der Kompetenzen

Reflexion – persönlich und strukturell,

Lernen – lebensbegleitend,

Flexibilität – beruflich und individuell

und Mobilität – im Hinblick auf Europa.

Abbildung 18: Gemeinsamer Bildungsauftrag (Quelle: Wandrey)

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert, Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Gewährleistung eines differenzierten Bildungsangebots

Lernarrangements

- werden handlungsorientiert entwickelt
- werden mit den Betrieben abgestimmt

Inklusion

- Förderung wird individuell ermöglicht

Gesunderhaltung

- im Beruf
- im Privatleben
- und in der Gesellschaft

Abbildung 19: Gewährleistung eines differenzierten Bildungsangebotes (Quelle: Wandrey)

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

„Die Rahmenvereinbarungen über die Berufsschule der Kultusministerkonferenz (KMK) sind die länderübergreifende Grundlage für den Unterricht der Berufsschule. Zentraler Bildungsauftrag für beide Lernorte des dualen Systems (Betriebe und Schulen) ist seit den 1990er-Jahren die Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz“ (Wandrey).

Die Handlungsorientierung steht seitdem neben der bislang allein vorherrschenden Fachsystematik. Mit diesem Paradigmenwechsel reagierte die Bildungspolitik auf veränderte Qualifikationsanforderungen des Beschäftigungssystems sowie auf die zunehmende Dynamisierung und Flexibilisierung von Gesellschaft und Arbeitswelt. Gefordert wird jedoch nicht ausschließlich die Hinführung zu beruflicher Flexibilität der Schülerinnen und Schüler. Zugleich soll die Berufsschule dazu beitragen, eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, „die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet", und die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, „bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln" (KMK, 1991). Schlagwörter, die sich hinter diesem Auftrag verbergen, sind die Förderung der Sozialisierung, der Mitsprache und Selbstverwirklichung – in einer Gesellschaft, in der die Individuen zunehmend mehr Verantwortung für sich und ihre Mitmenschen übernehmen müssen.

Im Bildungsauftrag heißt es weiterhin, dass die Berufsschule auf Kernprobleme unserer Zeit eingehen soll – auf Probleme also, denen sich auch Berufsschülerinnen und Berufsschüler im Alltag stellen müssen. In Anlehnung an die von Klafki formulierten ‚epochaltypischen Schlüsselprobleme' sind darunter beispielhaft der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlage und der eigenen Gesundheit zu verstehen, der Umgang mit Neuen Medien, die Herstellung und Wahrung der eigenen Identität in einer vom Pluralismus geprägten Gesellschaft, das Zusammenleben in einer Welt mit unterschiedlichen Kulturen als auch die Vorbereitung auf eine diskontinuierliche Erwerbsbiografie (vgl. Gemballa und Kettschau 2011).

In diesem Sinn wird Handlungskompetenz umfassend definiert als „die Fähigkeit und Bereitschaft des Menschen, in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sach- und fachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu handeln, d. h. anstehende Probleme zielorientiert auf der Basis von Wissen und Erfahrungen sowie durch eigene Ideen selbständig zu lösen, die gefundenen Lösungen zu bewerten und seine Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln".[4]

Abbildung 20: Förderung von Handlungskompetenz (Quelle: Wandrey)

Handlungskompetenz zeigt sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz[5]
Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die

4 Kettschau, Irmhild, Kompetenzmodellierung in der Beruflichen Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung (BBNE). In: Haushalt in Bildung & Forschung | 1 (2012) | 1, S. 3.

5 Der Begriff „Selbstkompetenz" ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz". Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.[6]

In nachstehender Matrix wird der Zusammenhang tabellarisch verdeutlicht.

	Kompetenzen in ihren Dimensionen		
	Dimensionen		
Kompetenzen	Methodenkompetenz	Kommunikative Kompetenz	Lernkompetenz
Fachkompetenz	sich Wissen methodengeleitet aneignen können	Wissen sachgerecht und verständlich formulieren können	Wichtiges logisch in Kontext setzen können
Selbstkompetenz	den eigenen Weg planen und umsetzen können	Bedürfnisse interkulturell zum Ausdruck bringen können	Lernprozesse selbstständig gestalten können
Sozialkompetenz	sich in einer Gruppe zurechtfinden, seinen Platz finden	sich in einem Team verständigen können	Lernprozesse in einem Team organisieren

Tabelle 13: Kompetenzen in ihren Dimensionen (Quelle: Wandrey)

6 S. deqa-vet.de

So ergeben sich Schnittpunkte jener Kompetenzen und Dimensionen, die je nach Fragestellung, in Anlehnung an Bader und Müller (2002)[7] verdeutlichen, dass Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz immer in den Dimensionen der Methodenkompetenz, der kommunikativen Kompetenz und der Lernkompetenz zu betrachten und zu verstehen sind.

3.3.3 Teil III – Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen, werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung – zumindest aber der gedanklichen Durchdringung – aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

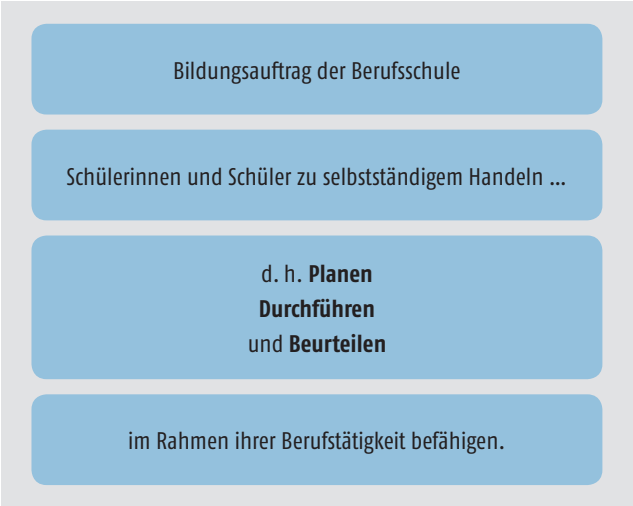


Abbildung 21: Bildungsauftrag der Berufsschule (Quelle: Wandrey)

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte.
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Nachfolgende Abbildung verdeutlicht diesen Zusammenhang nochmals, um den Gedanken der Handlungsorientierung in seiner Systematik überblicken zu können.

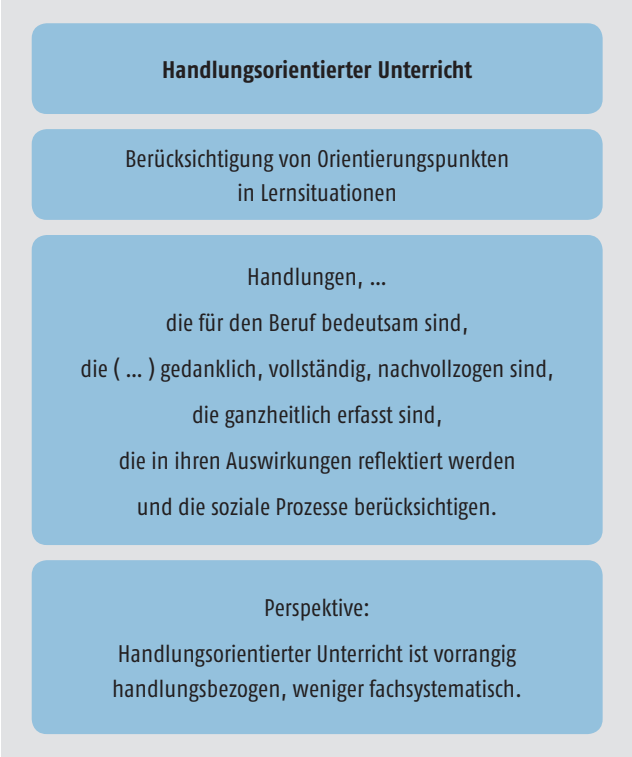


Abbildung 22: Handlungsorientierter Unterricht (Quelle: Wandrey)

7 Bader, R.; Müller, M. (2002). Leitziel der Berufsbildung: Handlungskompetenz. Anregungen zur Ausdifferenzierung des Begriffs. Die berufsbildende Schule, 54 (6), 176–182.

3.3.4 Teil IV – Berufsbezogene Vorbemerkungen

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden 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.

Inhalte, die zu den einzelnen Fachrichtungen vermittelt werden, sind in Kapitel 3.1 umfänglich dargestellt.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. 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 Lernfelder thematisieren jeweils einen vollständigen beruflichen Handlungsablauf. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung. 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 vorliegenden Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch zusammengefassten thematischen Einheiten orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungsfeldern und Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern eine ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die fremdsprachlichen Ziele sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Vorschriften zur Arbeitssicherheit sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die Ziele der Lernfelder 1 bis 6 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb im ersten Ausbildungsjahr möglich.

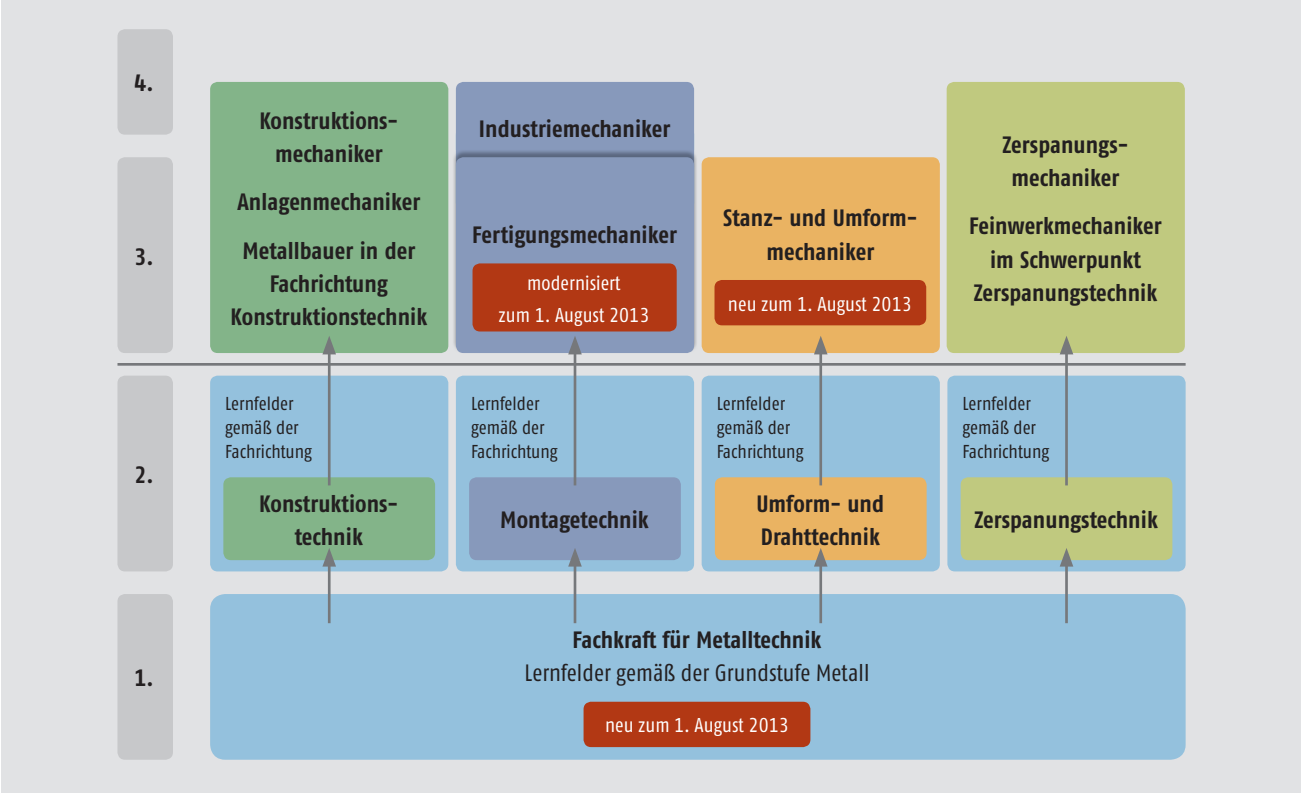


Abbildung 23: Einordnung der Lernfelder (Quelle: Wandrey)

Fachrichtung	Gemeinsame Beschulung mit Ausbildungsberuf:
Konstruktionstechnik	Anlagenmechaniker und Anlagenmechanikerin
	Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerin, Metallbauer und Metallbauerin in der Fachrichtung Konstruktionstechnik
Montagetechnik	Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin, Industriemechaniker und Industrie-mechanikerin
Umform- und Drahttechnik	Stanz- und Umformmechaniker und Stanz- und Umformmechanikerin
Zerspanungstechnik	Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin, Feinwerkmechaniker und Fein-werkmechanikerin im Schwerpunkt Zerspanungstechnik

Tabelle 14: Gemeinsame Beschulung

3.3.5 Teil V – Lernfelderübersicht

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Metalltechnik			
Lfd. Nr.	Lernfelder	Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden	
		1. Jahr	2. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80	
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80	
3	Baugruppen herstellen und montieren	80	
4	Technische Systeme instand halten	80	
Fachrichtung Konstruktionstechnik			
5	Baugruppen aus Blechen für die Anlagen- und Konstruktionstechnik herstellen		60
6	Baugruppen aus Rohren und Profilen herstellen		80
7	Metallkonstruktionen montieren und demontieren		80
8	Montagearbeiten vor- und nachbereiten		60
Fachrichtung Montagetechnik			
5	Baugruppen herstellen		80
6	Bauelemente und Baugruppen montieren und demontieren		80
7	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen, bedienen und überwachen		60
8	Betriebsbereitschaft von Maschinen und Anlagen gewährleisten		60
Fachrichtung Umform- und Drahttechnik			
5	Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen		80
6	Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten		60
7	Produktherstellungsprozess vorbereiten und überwachen		80
8	Produktionsprozesse auswerten und steuern		60
Fachrichtung Zerspanungstechnik			
5	Bauelemente durch spanende Fertigungsverfahren herstellen		80
6	Werkzeugmaschinen warten und inspizieren		60
7	Steuerungstechnische Systeme in Betrieb nehmen		60
8	Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen programmieren		80
Summen: insgesamt 600 Stunden		**320**	**280**

Tabelle 15: Lernfelder gesamt

Lernfelder für das erste Jahr der Ausbildung

Lernfeld 1
Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen
1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. Dazu werten sie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen* aus, um werkstückbezogene Daten *(Maße, Toleranzen, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* zu erfassen. Sie erstellen, ändern oder ergänzen technische Unterlagen *(Zeichnungen, Stücklisten, Arbeitspläne)* auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Fertigungsverfahren planen sie die Arbeitsschritte. Sie bereiten den Werkzeugeinsatz vor, indem sie für die verschiedenen Werkstoffgruppen *(Eisen-, Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe)* die Werkstoffeigenschaften vergleichen und die geeigneten Werkzeuge auswählen. Sie berechnen die Bauteilmasse.

Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie *Bleche* und *Profile*. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie *(Frei-, Keil- und Spanwinkel)*. Sie wenden Normen an und bestimmen die Fertigungsparameter.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Umformverhalten des Werkstoffs beim Biegen her. Sie bestimmen und ermitteln die technologischen Daten *(Gestreckte Länge, Rückfederung, Biegewinkel und Biegeradius)*.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Werkzeug- und Werkstückspannmittel und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauteile vor und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**. Sie ermitteln überschlägig die *Material-, Lohn- und Werkzeugkosten*.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren *(Messen und Lehren)*, wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle und **bewerten** die Prüfergebnisse.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 2

Bauelemente mit Maschinen fertigen

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen.

Sie **analysieren** technische Dokumente wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne* mit dem Ziel, fertigungsbezogene Daten *(Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen oder ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler *(Funktions- und Qualitätsvorgaben)*, technologischer *(Fertigungsverfahren)* und wirtschaftlicher *(Herstellungszeit, Fertigungskosten)* Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter.

Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie *Tabellenbücher und Herstellerunterlagen*, auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische *Kühl- und Schmiermittel* aus.

Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse (*prüf- und fertigungsbezogene Fehler)*.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse *(Präsentationstechniken)* und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 3

Baugruppen herstellen und montieren

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumente, wie *Teil-*, *Baugruppen- und Gesamtzeichnungen*, *Stücklisten*, *Technologie-Schemata*, mit dem Ziel aus, die funktionalen Zusammenhänge zu erfassen und zu beschreiben *(Funktionsanalyse)*. Auf dieser Grundlage **analysieren** sie den Kraftfluss in der Baugruppe.

Sie **planen** die Montage von Baugruppen, indem sie sich einen Überblick über die sachgerechten Montagereihenfolgen verschaffen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen *Montageplan* und nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten *(Strukturbaum*, *Tabelle*, *Flussdiagramm*, *Explosionszeichnung)*.

Sie vergleichen die Strukturierungs- und Darstellungsvarianten hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit und der Planungseffektivität. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Wirkprinzipien *(kraft-*, *form-*, *stoffschlüssig)* und wählen geeignete *Fügeverfahren* aus. Für eine sachgerechte Montage bestimmen sie die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die notwendigen Norm- und Bauteile mithilfe technischer Unterlagen *(Tabellenbuch*, *Normblätter*, *Kataloge*, *elektronische Medien*, *Herstellerunterlagen)* aus. Um die konstruktive Auslegung nachzuvollziehen und um Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch *(Kraft*, *Drehmoment*, *Flächenpressung*, *Reibung*, *Festigkeit von Schrauben*, *Werkstoffkennwerte)*. Sie ermitteln die Kenngrößen, erkennen und bewerten die physikalischen Zusammenhänge und **führen** die Montage **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie sich die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz verdeutlichen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen. Sie entwickeln Prüfkriterien, erstellen *Prüfpläne*, wenden *Prüfmittel* an und dokumentieren die Ergebnisse in *Prüfprotokollen*.

Für ein hohes Qualitätsniveau **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die funktionalen und qualitativen Merkmale von Bauteilen und Baugruppen und werten Prüfprotokolle aus. Sie leiten Maßnahmen zur *Qualitätsverbesserung* und *Qualitätssicherung* ab. Sie reflektieren den Montageprozess und die angewandten Verfahren. Mögliche Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements *(Ursachen-Wirkungs-Diagramm)* untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team. Sie **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 4

Technische Systeme instand halten

1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Instandhaltung von Maschinen und Technischen Systemen vor. Dazu **planen** sie unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit die erforderlichen Maßnahmen.

Sie lesen *Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Instandhaltungspläne* für Maschinen und Technische Systeme, auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Maschinen und Technischen Systemen und beschreiben die Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme. Sie unterscheiden die verschiedenen Maßnahmen zur Instandhaltung *(Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung)*.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die Bezeichnungen und Kennzeichnungen von Schmierstoffen, Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und Korrosionsschutzmitteln. Sie beschreiben deren Wirkungsweise und Einsatzbereiche. Sie analysieren die *Verschleißerscheinungen* und stellen die *Verschleißursachen* fest. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Technischen Systemen vor und **führen** diese unter Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz *(Entsorgungsvorschriften)* und zum Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Durch Sichtprüfung und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel erfassen sie mögliche Störstellen an Maschinen und Technischen Systemen, prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen und **beurteilen** die Betriebssicherheit.

Mithilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Sie beurteilen die Schutzmaßnahmen und Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln.

Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und erstellen eine *Schadensanalyse*. Sie beschreiben mögliche Fehlerursachen und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ab.

Lernfelder im zweiten Ausbildungsjahr – Fachrichtung Konstruktionstechnik

Lernfeld 5

Baugruppen aus Blechen für die Anlagen- und Konstruktionstechnik herstellen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile und Baugruppen aus Blechen herzustellen und dabei kundenspezifische Anforderungen an die Funktion, die Form und den Werkstoff zu berücksichtigen.

Sie **analysieren** Kundenaufträge mit dem Ziel, die funktionalen, technologischen und qualitativen Anforderungen zu erfassen und zu beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Fertigungsprozess, indem sie Lösungsvorschläge *(Skizzen)* entwickeln und dabei kundenspezifische Vorgaben an die Funktion und die Form der Bauteile und Baugruppe berücksichtigen. Sie vergleichen die Lösungsvorschläge unter Betrachtung fertigungstechnischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte und wählen einen Lösungsvorschlag aus.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen, ändern oder vervollständigen die technischen Unterlagen *(Teil- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne, Stücklisten, Abwicklungen, Rohrleitungs- und Schweißpläne, Projektpläne und isometrische Darstellungen)* auch mit Anwendungsprogrammen. Sie entnehmen den *Halbzeugbezeichnungen* für Bleche die geometrischen und werkstofftechnischen Angaben. Sie wählen Bleche, Ausführung der Oberfläche und Werkstoffe unter Berücksichtigung der kundenspezifischen Anforderungen aus, bestimmen die Halbzeugangaben und berechnen den *Materialbedarf*.

Sie wählen geeignete Trennverfahren *(Scher- und Keilschneiden)*, manuelles und maschinelles Kaltumformen (Biegeverfahren) und lösbare Fügeverfahren *(Schraubenverbindungen)* und nicht lösbare Verbindungen *(Nieten, Falzen, Löten, Punktschweißen)* aus und erstellen einen Arbeitsplan. Dazu ermitteln sie die technologischen Kennwerte *(Zuschnittlängen, Biegewinkel, Biegeradien, Fertigungsparameter für Löt- und Schweißverbindungen)* aus Tabellen und Diagrammen und führen die notwendigen Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler legen für die geplanten Trenn-, Umform- und Fügeverfahren notwendige technologische Fertigungsparameter fest. Sie wählen die dafür notwendigen Montagehilfsmittel, Betriebs- und Hilfsstoffe aus, berücksichtigen die Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen während und nach der Fertigung *(Kaltverfestigung, Verzug)*.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Herstellung der Bauteile und der Baugruppe unter Berücksichtigung der Planungsvorgaben *(Fertigungsverfahren)*, der qualitativen *(Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen)*, der funktionalen *(Beanspruchungsarten der Fügeflächen)* und der technologischen *(Fertigungskennwerte, Vorbereitung der Fügeflächen)* Vorgaben **durch**. Sie überprüfen die Betriebssicherheit der Maschinen und beachten die zulässige elektrische Anschlussleistung. Dabei beachten sie die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen das Arbeitsergebnis. Sie prüfen die funktionalen und qualitativen Merkmale der Fügeverbindungen mit geeigneten Prüfverfahren, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 6

Baugruppen aus Rohren und Profilen herstellen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente und Baugruppen aus Rohren und Profilen herzustellen und Oberflächenschutzmaßnahmen vorzubereiten und durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler werten für Fertigungsaufträge aus Rohren und Normprofilen *(Metall- und Stahlbaukonstruktionen, Anlagenbau)* die auftragsbezogenen Dokumente, wie *Teil- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne, Stücklisten, Rohrleitungs- und Schweißpläne*, aus.

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die genormten Rohre, Formstücke und Profile aus unterschiedlichen Werkstoffen *(unlegierter und legierter Stahl, Nichteisenmetalle, Kunststoffe*). Sie entnehmen den *Halbzeugbezeichnungen* für Rohre und Profile die geometrischen und werkstofftechnischen Angaben. Sie wählen Profile und Werkstoffe unter Berücksichtigung der kundenspezifischen Anforderungen aus, bestimmen die normgerechten Halbzeugangaben und berechnen den *Materialbedarf*.

Sie **planen** den Einsatz geeigneter Trennverfahren *(mechanische, thermische Trennverfahren)*, manuelles und maschinelles Kalt- und Warmumformen *(Biegeverfahren von Rohren und Profilen*), Fügeverfahren *(Schraubenverbindungen, Schmelzschweißverfahren, Rohrverbindungstechniken*) und erstellen einen Arbeitsplan. Dazu ermitteln sie die technologischen Kennwerte *(Zuschnitt, Biegewinkel, Biegeradien, Fertigungsparameter für Schweißverbindungen)* aus Tabellen und Diagrammen und führen die notwendigen Berechnungen durch. Die Schülerinnen und Schüler legen für die geplanten Trenn-, Umform- und Fügeverfahren notwendige technologische Fertigungsparameter fest. Sie wählen die dafür notwendigen Betriebs- und Hilfsstoffe, Werkzeuge und Hilfsmittel *(Hilfskonstruktionen, Vorrichtungen, Schablonen)* aus, berücksichtigen die Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen während und nach der Fertigung *(Kaltverfestigung, thermische Gefügebeeinflussung)*.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Bauteile vor und **führen** die Herstellung der Bauteile und der Baugruppe unter Berücksichtigung der Planungsvorgaben (Fertigungsverfahren), der qualitativen *(Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen)*, der funktionalen *(Beanspruchungsarten der Fügeflächen)* und der technologischen *(Fertigungskennwerte, Vorbereitung der Fügeflächen, Schweißfolgepläne)* Vorgaben **durch**. Sie begründen anhand technischer Unterlagen, welche Vor- und Nachbehandlungen an auszuführenden Fügeverbindungen notwendig sind. Beim Umgang mit elektrischen Maschinen und technischen Gasen beachten sie die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen das Arbeitsergebnis. Sie prüfen die funktionalen und qualitativen Merkmale der Fügeverbindungen mit geeigneten Prüfverfahren, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten.

Die Schülerinnen und Schüler führen mit den am Planungsprozess Beteiligten Gespräche, erkennen Konflikte, tragen zu deren Lösung bei und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede.

Lernfeld 7

Metallkonstruktionen montieren und demontieren

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente und Baugruppen entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen zu montieren und zu demontieren.

Die Schülerinnen und Schüler werten für Montageaufträge *(Metall- und Stahlbaukonstruktionen, Anlagenbau)* die notwendigen technischen Dokumente, wie *Gesamt- und Baugruppenzeichnungen, Stücklisten, Anordnungspläne und Herstellerangaben*, aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Montage und der Demontage und erstellen einen *Montagefolgeplan und Demontagefolgeplan*. Sie wählen Werkzeuge, Prüf- und Montagehilfsmittel aus und stellen diese nach Vorgaben ein. Die Bauteile, Baugruppen, Werkzeuge, Prüf- und Montage- und Demontagehilfsmittel werden auftragsbezogen bereitgestellt.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Montage und Demontage **durch**. Dabei wenden sie die Wirkprinzipien von Schraub-, Klemm- und Steckverbindungen an. Sie bestimmen insbesondere für Schraubenverbindungen durch Berechnungen die Montagekennwerte *(Festigkeitsklassen für Schrauben, Anziehdrehmoment, Hebelgesetz, Flächenpressung)*. Die Schülerinnen und Schüler wählen zur Befestigung von Metallkonstruktionen auf verschiedenen Untergründen die geeignete Befestigungstechnik *(Verankern, Dübeln, Bolzen)* aus und führen diese unter Beachtung der Montageregeln aus. Sie beachten im Montage- und Demontageprozess die Bestimmungen zum Arbeitsschutz, insbesondere beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln.

Sie kontrollieren die Funktion der Baugruppen nach Ausrichtung, Befestigung und Sicherung und beurteilen diese unter Beachtung der Kundenanforderungen. Sie erstellen Prüfpläne und dokumentieren die ermittelten Prüfmerkmale. Bei fehlerhaften Produkten leiten die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zur Fehlerbehebung ein und erstellen Übergabeprotokolle.

Sie beschreiben Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden. Sie tragen zur Vermeidung auftragsbezogener Umweltbelastungen *(wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung, Vermeidung von Abfällen, umweltschonende Entsorgung)* bei.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Ergebnisse nach Vorgabe des kundenspezifischen Auftrags. Sie erarbeiten und **reflektieren** Maßnahmen im Hinblick auf Fehlervermeidung, Fertigungsoptimierung und Prozessverbesserung im Team. Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Lernfeld 8

Montagearbeiten vor- und nachbereiten

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente der Konstruktions- und Anlagentechnik für die Montagearbeiten vorzubereiten, Korrosionsschutzmaßnahmen durchzuführen, Bauelemente auf Maß- und Formgenauigkeit einzurichten und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften Hebezeuge zum Transport einzusetzen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** auftragsbezogen die Montage und die Aufstellung von Konstruktions- und Anlagenteilen und bereiten die Montagearbeiten sowie Demontagearbeiten vor.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Korrosionsarten *(chemische und elektrochemische Korrosion)* und deren Ursachen. Sie überprüfen Bauteile und Baugruppen nach konstruktiv und werkstofftechnisch bedingten Ursachen der Korrosion. Sie unterscheiden die Korrosionsschutzmaßnahmen *(Korrosionsschutz*, *Konservierungs-*, *Korrosionsschutz-*, *Beschichtungs- und Dämmmittel)* und wählen entsprechend der Korrosionsgefährdung der Bauteile geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen aus und bereiten die Oberflächen *(mechanisch*, *thermisch*, *chemisch)* entsprechend den Herstellerangaben insbesondere für das Verzinken vor.

Sie beurteilen die Betriebssicherheit von geeigneten *Transport-*, *Anschlagmitteln und Hebezeugen*. Sie analysieren die Kennzeichnung *(Tragfähigkeit*, *Neigungswinkel*, *Bruchkraft)* der eingesetzten Hebezeuge und Anschlagmittel und bestimmen die Traglastsicherheit. Die Schülerinnen und Schüler **führen** den Transport und die Lagerung unter Berücksichtigung der Arbeits- und Sicherheitsvorschriften **durch**. Zur Lagerung der Bauelemente wenden sie geeignete Sicherungsmaßnahmen an und berücksichtigen Witterungseinflüsse und örtliche Gegebenheiten bei der Auswahl des Lagerungsorts. Zur Aufstellung auf den Baustellen und Montageplätzen beachten sie die Sicherheitsvorschriften und führen die notwendigen Sicherungsmaßnahmen vor Ort durch.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Bauteile und Baugruppen von Metallbaukonstruktionen durch *Warm- und Kaltrichten* vor und nach. Dabei berücksichtigen sie die konstruktiven und werkstofftechnischen Besonderheiten. Sie beachten beim Umgang mit Richtmaschinen die Arbeitsregeln und Sicherheitsbestimmungen. Sie prüfen die Werkstücke auf Form- und Maßabweichungen, **beurteilen** die Arbeitsergebnisse und bereiten diese für die nächsten Arbeitsschritte vor.

Fachrichtung Montagetechnik

Lernfeld 5
Baugruppen herstellen
2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung der funktionalen und qualitativen Anforderungen Baugruppen mit Fügeverfahren herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die zur Realisierung der Arbeitsaufgabe notwendigen technischen Unterlagen *(Einzelteil- und Gesamtzeichnungen, Schnittdarstellungen, Datenblätter und Richtwerttabellen für Fertigungsverfahren)*. Die erforderlichen Informationsquellen werden von den Schülerinnen und Schülern ausgewählt und die Informationen auftragsbezogen ausgewertet. Sie erstellen Skizzen für die Herstellung von Montagehilfsmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Fertigungsablauf für die Vorbereitung der Bauteile durch Umformung *(Biegeverfahren)* und für nicht lösbare Fügeverbindungen *(Nieten, Löten, Schweißen, Kleben)*. Dazu werten sie die erforderlichen Zeichnungsangaben aus *(Angaben nach DIN für Schweiß- und Lötverbindungen)* und stellen die technischen Unterlagen zusammen.

Die Füge- und Umformverfahren werden von den Schülerinnen und Schülern anwendungsbezogen ausgewählt. Die dafür notwendigen technologischen Daten *(Biegewinkel und Biegeradien, Fertigungsparameter für Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen)* werden aus Tabellen und Diagrammen ermittelt. Sie wählen die dafür notwendigen Betriebs- und Hilfsstoffe aus, berücksichtigen die Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen während und nach der Fertigung *(Kaltverfestigung, thermische Gefügebeeinflussung)*.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Herstellung der Baugruppe unter Berücksichtigung der Planungsvorgaben *(Fertigungsverfahren, Fertigungskennwerte)*, der qualitativen *(Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen)*, der funktionalen *(Beanspruchungsarten der Fügeflächen)* und der technologischen *(Vorbereitung der Fügeflächen)* Vorgaben **durch**. Dabei beachten sie die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen das Arbeitsergebnis. Sie prüfen die funktionalen und qualitativen Merkmale der Fügeverbindungen mit geeigneten Prüfverfahren, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und **reflektieren** Maßnahmen im Hinblick auf *Fehlervermeidung, Fertigungsoptimierung und Prozessverbesserung* im Team. Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Bauteile und Baugruppen von Metallbaukonstruktionen durch Warm- und Kaltrichten vor und nach. Dabei berücksichtigen sie die konstruktiven und werkstofftechnischen Besonderheiten. Sie beachten beim Umgang mit Richtmaschinen die Arbeitsregeln und Sicherheitsbestimmungen. Sie prüfen die Werkstücke auf Form- und Maßabweichungen, beurteilen die Arbeitsergebnisse und bereiten diese für die nächsten Arbeitsschritte vor.

Lernfeld 6

Bauelemente und Baugruppen montieren und demontieren

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente und Baugruppen entsprechend der kundenspezifischen Anforderungen zu montieren und zu demontieren.

Die Schülerinnen und Schüler werten für Montageaufträge die notwendigen technischen Dokumente, wie *Schalt- und Funktionspläne*, *Gesamt- und Baugruppenzeichnungen*, *Stücklisten*, *Betriebsanleitungen und Herstellerangaben*, aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Montage. Sie wählen Werkzeuge, Prüf- und Montagehilfsmittel aus und stellen diese nach Vorgaben ein. Die Bauteile, Baugruppen, Werkzeuge, Prüf- und Montagehilfsmittel werden auftragsbezogen bereitgestellt und nach den Gesichtspunkten der Arbeitsplatzgestaltung vorbereitet.

Sie erstellen einen Montageplan und nutzen verschiedene Darstellungsmöglichkeiten. Sie beurteilen die Betriebssicherheit von geeigneten *Transport-*, *Anschlagmitteln und Hebezeugen*. Sie analysieren die Kennzeichnung *(Tragfähigkeit*, *Neigungswinkel*, *Bruchkraft)* der eingesetzten Hebezeuge und Anschlagmittel und bestimmen die Traglastsicherheit. Die Schülerinnen und Schüler führen den sachgerechten Transport unter Berücksichtigung der Arbeits- und Sicherheitsvorschriften durch.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Montage und Demontage nach Teilefolge **durch**. Dabei wenden sie die Wirkprinzipien lösbarer Fügeverbindungen *(kraft- und formschlüssig*, *Stift-*, *Klemm- und Steckverbindungen)* an. Sie bestimmen insbesondere für Schraubenverbindungen durch Berechnungen die Montagekennwerte *(Festigkeitsklassen für Schrauben*, *Anziehdrehmoment*, *Hebelgesetz*, *Flächenpressung*, *Spannungen*, *Vorspannkraft)*. Sie beachten im Montageprozess insbesondere bei *elektrischen* und *elektronischen* Bauteilen und Baugruppen und beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln die Bestimmungen zur Arbeitssicherheit.

Sie kontrollieren die Funktion der Baugruppen nach Ausrichtung, Befestigung und Sicherung und beurteilen diese unter Beachtung der Qualitätsanforderungen. Sie erstellen *Prüfpläne* und dokumentieren die ermittelten Prüfmerkmale. Bei fehlerhaften Produkten leiten die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zur Fehlerbehebung ein und erstellen *Übergabeprotokolle*.

Die Schülerinnen und Schüler führen mit den am Planungsprozess Beteiligten Gespräche, erkennen Konflikte, tragen zu deren Lösung bei und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede.

Sie beschreiben Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden. Sie tragen zur Vermeidung auftragsbezogener Umweltbelastungen *(wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung*, *Vermeidung von Abfällen*, *umweltschonende Entsorgung)* bei.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Ergebnisse nach Vorgabe des kundenspezifischen Auftrags im Team, dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse.

Lernfeld 7

Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen, bedienen und überwachen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, automatisierte Produktionssysteme in Betrieb zu nehmen, zu bedienen und zu überwachen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** technische Dokumente wie *Technologieschemata*, *Funktionsdiagramme*, *Funktionspläne und Schaltpläne*. Sie informieren sich über den Aufbau und die Funktionen der *Steuerungs- und Regelungseinrichtungen* von Produktionsanlagen.

Sie unterscheiden dabei zwischen Eingabeeinheiten *(Steuerungssysteme*, *Sensoren)*, Verarbeitungseinheiten *(Regelungssysteme)* und Ausgabeeinheiten *(Aktoren)*. Sie erfassen die Funktionen, die Einsatzbereiche und die Aufgaben der verschiedenen Einheiten zur Prozesssteuerung, Prozessregelung und zur Prozessüberwachung. Sie unterscheiden die Energieformen *(mechanisch*, *hydraulisch*, *pneumatisch*, *elektrisch)* und deren Umwandlungen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die *Inbetriebnahme* automatisierter Anlagen. Sie ermitteln die physikalischen Prozesskenngrößen *(Druck*, *Kraft*, *Leistung*, *Wirkungsgrad)*, erstellen Diagramme und werten diese aus.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Steuerungs- und Regelungseinheiten für die Produktion vor. Sie überprüfen die *Sicherheitseinrichtungen* und erstellen die Programme zur Ablaufsteuerung. Sie richten das Produktionssystem ein und bedienen die Anlage. Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Inbetriebnahme der Anlage unter Beachtung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und **beurteilen** den Produktionsablauf, grenzen Prozessstörungen ein und leiten Maßnahmen zu deren Beseitigung ein.

Sie werten kundenspezifische Arbeitsaufträge aus, koordinieren die Bearbeitung im Team und stellen ihre Ergebnisse vor. Sie nutzen unterschiedliche Medien und Informationsquellen zur Bearbeitung.

Lernfeld 8

Betriebsbereitschaft von Maschinen und Anlagen gewährleisten

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Anlagen zu planen, durchzuführen und deren Betriebsbereitschaft zu gewährleisten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** *Wartungs- und Inspektionspläne* von Maschinen und Produktionsanlagen mit dem Ziel, die darin enthaltenen Vorgaben umzusetzen und damit die Betriebsbereitschaft der Anlagen sicherzustellen. Dabei nutzen sie verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten *(Explosionszeichnung, Tabelle, Flussdiagramm)*. Sie beschreiben den Aufbau von Maschinen und Technischen Systemen und unterscheiden nach Funktionseinheiten.

Sie **planen** die sachliche und zeitliche Abfolge von *Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen*. Sie erfassen die Verschleißursachen an Bauteilen *(Verschleiß- und Korrosionsarten)* und beschreiben die Vorgehensweise zur vorbeugenden Instandhaltung.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Bereitstellung und die Entsorgung der Hilfs- und Betriebsstoffe. Sie beschreiben die verschiedenen *Reibungszustände* und die Aufgaben von Schmierstoffen *(Fette, Öle)*. Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogen geeignete Schmierstoffe aus und beachten die *Kennzeichnung* und die Vorschriften zur Lagerung. Sie ermitteln aus Herstellunterlagen die *Schmierstoffeigenschaften* und die *Anwendungsbereiche*.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere. Sie beachten die *Gefahrensymbole, Gefahren- und Sicherheitskennzeichnungen* und die Vorschriften zum vorbeugenden *Brandschutz*. Sie beschreiben Verhaltensweisen bei Bränden und leiten Maßnahmen zur Brandbekämpfung ab. Sie setzen Reinigungs-, Entfettungs- und Schmiermittel unter Berücksichtigung der Vorschriften des *Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes* ein.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten **durch**, indem sie ihr Wissen über die verschiedenen Tätigkeiten im Rahmen der Instandhaltung nutzen. Sie inspizieren elektrische Betriebsmittel unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften, lokalisieren mögliche Störstellen an Maschinen und Anlagen und prüfen die Funktionen von *Sicherheitseinrichtungen*.

Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Instandhaltungsmaßnahmen dem betrieblichen Qualitätsmanagement zu. Sie **beurteilen** den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung, der Wartung, der Produktqualität und der *Maschinenverfügbarkeit* im Rahmen der *Qualitätssicherung*.

Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Lernfeld 5

Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung der Prozesskenngrößen und der Qualitätsmerkmale Bauteile mit Trenn- und Umformverfahren herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die Fertigungsunterlagen der herzustellenden Bauteile aus Blechen und Drähten. Sie vergleichen die unterschiedlichen Trenn- und Umformverfahren *(Scher- und Messerschneiden*, *Biegeverfahren*, *Drahtziehverfahren)* hinsichtlich der zu erzeugenden Form des Fertigteils und wählen das entsprechende Trenn- und Umformverfahren aus.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Aufbau und die Funktion der Werkzeuge bei den ausgewählten Trenn- und Umformverfahren und **planen** ihren Einsatz in *Trenn-*, *Biegemaschinen* und *Drahtziehanlagen*. Sie beachten dabei die unterschiedlichen *Werkzeug-* und *Werkstückspannsysteme.* Sie legen die einzelnen Arbeitsschritte des Fertigungsablaufes in Arbeitsplänen fest.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihr Wissen über die physikalischen und technologischen Grundlagen *(elastische und plastische Formänderung*, *Streckung*, *Stauchung*, *neutrale Faser)* beim Umformen und ermitteln die Biegekraft auf das Bauteil und die Ziehkraft auf den Draht. Sie **führen** Untersuchungen *(Zugversuch*) hinsichtlich der dabei auftretenden Spannungen *(Zug- und Druckspannungen)* **durch** und veranschaulichen ihre Ergebnisse in Diagrammen *(Spannungs-Dehnungsdiagramm*). Um Fehler beim Biegen und Drahtziehen zu vermeiden, werden die technologischen Parameter *(Biegewinkel*, *Biegeradius*, *Umformungsgrad*, *Ziehverhältnis)* ermittelt. Die erforderlichen Kenngrößen entnehmen sie Tabellen. Sie fertigen Zeichnungen zur Zuschnittsermittlung *(Abwicklung von Biegeteilen aus Blechen und Drähten)* an und berechnen dazu die gestreckte Länge *(Berechnung der Biegelinie).*

Die Schülerinnen und Schüler beachten beim Biegen und Drahtziehen neben der Veränderung der äußeren Form auch die Veränderungen der Werkstoffeigenschaften (Kaltverfestigung). Um optimale Oberflächen- und Werkstoffeigenschaften zu erreichen, wählen sie produktspezifische *Oberflächen-* und *Wärmebehandlungsverfahren* aus und beschreiben die Gefügeveränderungen *(Eisen-Kohlenstoff-Schaubild).*

Beim Herstellen von Bauteilen mit Trenn- und Umformverfahren beachten die Schülerinnen und Schüler die Vorschriften zur Arbeitssicherheit.

Sie prüfen die Qualität der gefertigten Bauteile und Drähte *(Maß- und Formgenauigkeit*, *Oberflächengüte*, *Rissbildung)*, bewerten diese und suchen mögliche Ursachen für Qualitätsabweichungen.

Die Schülerinnen und Schüler leiten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ab, **bewerten** die Ergebnisse und **reflektieren** die technologischen Zusammenhänge.

Lernfeld 6

Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung der maschinen-, halbzeug- und werkstoffspezifischen Besonderheiten Handhabungs- und Materialflusssysteme einzurichten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den funktionalen Aufbau und die Wirkungsweise von *Zuführungs-* und *Materialflusssystemen* sowie *Anbaukomponenten* an Drahtziehanlagen, Trenn- und Umformmaschinen und **planen** deren Einsatz.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden und vergleichen die Funktionen und Einsatzbereiche der verschiedenen Zuführsysteme für Bleche, Drähte und Bandmaterial *(Handhabungs- und Abwickelsysteme, Horizontal- und Vertikalhaspel)*.

Sie beschreiben die Funktionen und Einsatzbereiche der verschiedenen Materialflusssysteme *(Vorschubsysteme für Bleche, Drähte und Bandmaterial, mechanischer Walzen-, Zangenvorschub, Vorschubbegrenzung, Drahtziehgeschwindigkeit, Biegeanschläge*).

Die Schülerinnen und Schüler wählen unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften, der Halbzeugform, der Abmessungen, des Wärmebehandlungszustands *(Glühverfahren)* und der Oberflächenbeschaffenheit das Richtverfahren aus. Sie analysieren das Funktionsprinzip des Richtverfahrens *(Walzenricht- und Rollenrichtverfahren)* und beschreiben den funktionalen Aufbau einer Richtmaschine. Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Einstellungen der Verfahrensparameter an Anbaukomponenten *(Abwickelhaspeln kombiniert mit Richtmaschine)* **durch** und stellen den Materialfluss sicher.

Sie vergleichen die verschiedenen Einsatzbereiche von Materialflusseinrichtungen. Die Schülerinnen und Schüler entnehmen die notwendigen Informationen zum Einrichten der Anlagenkomponenten aus technischen Unterlagen, auch in fremder Sprache, und richten diese unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz ein.

Die Schülerinnen und Schüler erörtern den Aufbau, die Wirkungsweise und die Einsatzbereiche der verschiedenen Materialflusssysteme zur *Fertigproduktabführung*. Sie richten diese ein und stellen die Funktionsfähigkeit der Abführeinrichtung für die Produkte sowie für die Draht- und Blechabfälle sicher. Hierzu berücksichtigen sie die Konfiguration und die materialschonende Handhabung der Fertigteile sowie die produktspezifischen Qualitätsanforderungen *(Beschädigungen der Oberflächen, Gratbildung)*.

Sie bestimmen die Geschwindigkeiten von Blechstreifen und Drähten *(Vorschubgeschwindigkeit, Ziehgeschwindigkeit)* in Abhängigkeit der Verfahrensparameter und der Anzahl der Ziehstufen und Querschnittsveränderungen beim Drahtziehen. Sie erstellen dazu Diagramme und erläutern die Ergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler berechnen materialspezifische Kennwerte *(Restmaterialanteil, Drahtlänge*). Sie **beurteilen** den *Ausnutzungsgrad* des Vormaterials.

Sie erarbeiten die Ergebnisse im Team, **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 7

Produktherstellungsprozess vorbereiten und überwachen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, den Produktherstellungsprozess für das Drahtziehen und für Stanz- und Biegeteile vorzubereiten, Hebezeuge entsprechend den Sicherheitsvorgaben einzusetzen, die Anlage zum Produktionsstart einzustellen und den Produktionsablauf zu überwachen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Fertigungsauftrag. Sie **planen** die Arbeitsabläufe zur Produktionsvorbereitung und die Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel *(Werkzeuge, Betriebs- und Hilfsstoffe)* und des Vormaterials *(Einzelcoils, Multicoils, Breitband, Bleche, Draht)* aus dem Lager *(fertigungsintegriertes Lager)*. Sie prüfen anhand der Auftragsdokumentation die Vorgaben *(Maßhaltigkeit, Oberflächen- und Wärmebehandlung)* und die Kennzeichnung des Vormaterials *(Normbezeichnungen der Halbzeuge)* und der Werkzeuge *(Trenn- und Biegewerkzeuge, Ziehwerkzeuge)*.

Die Schülerinnen und Schüler planen den sachgerechten Transport des Vormaterials und der Betriebsmittel an die Produktionsanlage und **führen** diesen unter Berücksichtigung der Arbeits- und Sicherheitsvorschriften **durch**. Dazu wählen sie geeignete Hebezeuge und Anschlagmittel *(Bänder, Seile, Ketten)* aus. Sie analysieren die Kennzeichnung *(Tragfähigkeit, Neigungswinkel, Bruchkraft)* der eingesetzten Hebezeuge und Anschlagmittel und bestimmen die *Traglastsicherheit*.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Bereitstellung und die Entsorgung der *Hilfs-* und *Betriebsstoffe*. Sie beschreiben verschiedene *Reibungszustände* und die Aufgaben von Schmierstoffen. Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogen geeignete Schmierstoffe aus und beachten die Vorschriften zur *Kennzeichnung* und *Lagerung*. Sie informieren sich über verschiedene Systeme zur *Werkzeug-*, *Band- und Drahtschmierung* und unterscheiden diese in ihrer Wirkungsweise. Sie ermitteln aus Herstellunterlagen die Verfahrensparameter und bereiten die Schmiereinrichtungen für die Produktion vor. Die Schülerinnen und Schüler beachten die *Gefahrensymbole*, *Gefahren-* und *Sicherheitskennzeichnungen*. Sie setzen *Reinigungs-*, *Entfettungs-* und *Schmiermittel* unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes ein.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten den Produktionsstart vor. Dazu stellen sie den Bandvorschub und Drahtvorschub in Abhängigkeit der *Ziehstufen* für das Drahtziehen ein und synchronisieren die Peripherieeinrichtungen. Sie berücksichtigen die produktspezifischen Anforderungen, führen den Probelauf durch und leiten Korrekturmaßnahmen ein.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Maschinen und Anlagen auf deren Betriebsbereitschaft und nehmen diese unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen in Betrieb. Sie überwachen den Produktionsablauf, erkennen und beheben Fehler und ermitteln die Ursachen. Sie **beurteilen** das Arbeitsergebnis nach den qualitativen und quantitativen Vorgaben. Sie dokumentieren den Produktionsprozess, den Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf und erstellen ein Übergabeprotokoll.

Die Schülerinnen und Schüler präzisieren die Aufgabenstellung, wählen Medien zur Unterstützung aus, koordinieren die Bearbeitung im Team, übernehmen Verantwortung für die Ergebnisse und präsentieren die Lösungsvorschläge.

Lernfeld 8

Produktionsprozesse auswerten und steuern

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, technologische, wirtschaftliche und qualitative Daten aus dem Produktionsprozess zu ermitteln und auszuwerten, Störungen zu analysieren und Maßnahmen zur Prozesssteuerung einzuleiten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die Prozessparameter von Trenn-, Drahtzieh- und Umformanlagen. Sie informieren sich über die technologischen und wirtschaftlichen Kennwerte *(Werkzeugstandmenge, Auftragsmenge, Auftragszeit, Ausführungszeit, Rüstzeit)*. Sie **planen** die Prozessauswertung und bereiten das vorliegende Datenmaterial tabellarisch und grafisch auf. Dazu nutzen sie auch branchenübliche Programme und Standardsoftware.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Beurteilung des Verschleißes der Werkzeugkomponenten mithilfe von Verschleißkriterien **durch**. Sie setzen Werkzeuge instand und bereiten diese für den Produktionseinsatz vor *(Trenn- und Umformwerkzeuge, insbesondere Ziehwerkzeuge)*. Sie beschreiben die Auswirkungen des Werkzeugverschleißes auf die qualitativen Merkmale des Fertigproduktes.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Zusammenhänge zwischen der Produktqualität *(Maß-, Form- und Lageabweichungen, Oberflächengüte)*, dem Werkzeugverschleiß, der Produktivität *(Prozessparameter, Vorschubgeschwindigkeit, Ziehgeschwindigkeit)* und der Prozesssicherheit und werten dazu die entsprechenden Prozess- und Produktdaten aus.

Die Schülerinnen und Schüler werten *Prüfanweisungen* aus, sie wenden *Prüfpläne* an und erstellen Prüfprotokolle. Sie beachten für die quantitativen Qualitätsmerkmale die erforderliche Prüfmittelüberwachung und die Prüfmittelfähigkeit.

Sie **beurteilen** die Produktqualität in Abhängigkeit der technologischen und der wirtschaftlichen Kennwerte. Die Schülerinnen und Schüler leiten grundlegende Maßnahmen zur Prozesssteuerung, zur Qualitätssicherung und zur Qualitätsverbesserung *(Qualitätsregelkreis)* ab.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Auswertung der Produktions- und Qualitätskennwerte für Vergleichs-, Entscheidungs- und Berichtszwecke mithilfe von Prozessdaten *(Maschinenzeitprotokolle, Prozessmonitoring-Systeme)* und mithilfe von *Prüfprotokollen* in einer Dokumentation durch.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die aktuellen Normen zum Qualitätsmanagement *(Strategien zur Qualitätssicherung, ISO-Normen, Qualitätsmanagement-Handbuch)*.

Sie erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team, **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken. Sie führen mit den am Planungsprozess Beteiligten Gespräche, erkennen Konflikte, tragen zu deren Lösung bei und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede.

Fachrichtung Zerspanungstechnik

Lernfeld 5

Bauelemente durch spanende Fertigungsverfahren herstellen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, nach qualitativen, technologischen und wirtschaftlichen Vorgaben Bauelemente durch spanende Fertigungsverfahren herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** und organisieren die Herstellung von Bauelementen durch spanende Fertigungsverfahren *(Spanen mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden)*. Sie ermitteln fertigungsrelevante Daten, indem sie die Fertigungsunterlagen *(Gesamt- und Einzelteilzeichnungen, Arbeitspläne, Einrichteblatt, Werkzeugdatenblatt)* auswerten und ergänzen.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften für *Stahl-, Gusseisen-, Leichtmetall- und Kunststoffwerkstoffe* ermitteln und die prozessbestimmenden Eigenschaftskennwerte der Schneidstoffe berücksichtigen. Sie bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die erforderlichen Werkzeuggeometrien.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren *(Bohr-, Dreh- und Fräsverfahren, Rund- und Flachschleifen)* und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler *(Funktions- und Qualitätsanalyse)*, technologischer *(Werkstoff- und Schneidstoffeigenschaften, Fertigungsverfahren)* und wirtschaftlicher *(Hauptnutzungszeit, Werkzeugstandzeit)* Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter. Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie Tabellenbücher und Herstellerunterlagen, auch in einer fremden Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Bereitstellung und die Entsorgung des Kühlschmierstoffs und beschreiben die Aufgaben von Kühlschmierstoffen. Sie wählen auftragsbezogen geeignete Kühlschmierstoffe unter Beachtung der Vorschriften zur Kennzeichnung und Lagerung aus und setzen diese unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes ein.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Bearbeitung der Werkstücke vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beschreiben die *Werkzeugbewegungen*, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten *(Übersetzungsverhältnis, Drehmoment, Spannkräfte)*. Sie bestimmen die *Zerspankraftkomponenten und die Schnittleistung*, bewerten diese und stellen die Ergebnisse dar.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses *(Werkzeuverschleiß, Schnittwerte)* auf die Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität. Sie wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse *(prüf- und fertigungsbezogene Fehler)*.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse *(Präsentationstechniken)* und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 6

Werkzeugmaschinen warten und inspizieren

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Werkzeugmaschinen, Maschinenanbaukomponenten und sicherheitstechnische Einrichtungen zur Aufrechterhaltung einer störungsfreien Produktion zu warten und zu inspizieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Betriebs- und Wartungsanleitungen von Produktionseinrichtungen und **planen** deren Wartungsmaßnahmen. Sie berücksichtigen mögliche wirtschaftliche *(Produktionsfaktor Werkzeugmaschine)* und rechtliche Folgen *(Produkthaftung)* von Wartungsarbeiten und deren Einflüsse auf die Qualitätsanforderungen der Produktion und von Produkten. Sie unterscheiden die *Wartung*, *Inspektion*, *Instandsetzung und Verbesserung* als verschiedene Bereiche der Instandhaltung.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Aufgaben von Funktions- und Baueinheiten an fertigungstechnischen Systemen, ordnen diese Einheiten den Teilfunktionen *Stützen*, *Tragen und Übertragen* zu und berechnen notwendige Kenngrößen *(Flächenpressung*, *Reibkraft*, *Auflagerkräfte)*.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Überwachung und Entsorgung der Hilfs- und Betriebsstoffe *(Fette*, *Öle*, *Kühlschmierstoffe)*. Sie beschreiben verschiedene Reibungszustände und die Aufgaben von Schmierstoffen. Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogen geeignete Schmierstoffe aus und beachten die Vorschriften zur Kennzeichnung und Lagerung (Gefahrensymbole, Gefahren- und Sicherheitskennzeichnungen). Sie setzen Reinigungs-, Entfettungs- und Schmiermittel unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes ein.

Die Schülerinnen und Schüler legen die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Wartungsmaßnahmen und die dafür vorgesehenen Zeitintervalle fest. Dazu erstellen sie Wartungspläne und **führen** die Maßnahmen unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Sicherheitseinrichtungen *(Not-Aus-Schalter*, *Kontaktschalter*, *berührungslose Schutzeinrichtungen*) und nehmen die Anlage unter Beachtung der *Vorschriften zur Arbeitssicherheit* in Betrieb.

Sie grenzen im Störfall systematisch die Fehler-, Verschleiß- und Ausfallursachen (Abnutzung, Abnutzungsvorrat, Verschleißarten) ein, analysieren und dokumentieren diese. Sie veranlassen die Beseitigung der Störungen.

Sie **beurteilen** die Auswirkungen von Wartungsmaßnahmen *(Vorbeugende Instandhaltung)* und des Verschleißes an Anlagenkomponenten auf die Produktqualität. Um die Prozessqualität sicherzustellen, bewerten die Schülerinnen und Schüler produktbezogene Qualitätsmerkmale im Zusammenhang mit Wartungsplänen für Maschinen und Anlagen *(Betriebssicherheit*, *Methoden der Fehlereingrenzung*, *Fehlerarten)*.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten, diskutieren und bewerten Maßnahmen im Hinblick auf Fehlervermeidung, Prozessbeherrschung sowie Prozessverbesserung im Team. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse.

Lernfeld 7

Steuerungstechnische Systeme in Betrieb nehmen

2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, steuerungstechnische Systeme in Betrieb zu nehmen und unter Berücksichtigung des Stoff-, Informations- und Energieflusses Strategien zur Fehlersuche anzuwenden.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Arbeitsaufträge und werten dazu Technologieschemata von Ablaufsteuerungen an Maschinen und Anlagen aus. Dazu erstellen und vervollständigen sie technische Dokumentationen *(Weg-Schritt-Diagramm*, *Zuordnungsliste*, *Funktionstabelle*, *Schalt- und Stromlaufplan)* steuerungstechnischer Anlagen und **planen** deren Einsatz.

Sie erarbeiten auf der Grundlage der Planungsunterlagen und der Entscheidungen über die einzusetzende Gerätetechnik *(Pneumatik*, *Hydraulik*, *elektrische Ansteuerung)* die entsprechenden Schaltpläne auch unter Verwendung von Anwendungsprogrammen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** den Schaltungsaufbau **durch** und nehmen steuerungstechnische Systeme unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz in Betrieb.

Sie überprüfen anhand der technischen Dokumentationen den funktionalen Ablauf der Steuerung und grenzen unter Berücksichtigung des Stoff-, Informations- und Energieflusses mögliche Fehler ein. Sie beseitigen Fehler und optimieren den steuerungstechnischen Ablauf.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und bewerten die jeweiligen Druck-, Kräfte- und Energieverhältnisse und vergleichen die Wirtschaftlichkeit und Funktionalität unterschiedlicher Gerätetechniken.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und **bewerten** Lösungsansätze im Team. Zur Präsentation von Ergebnissen wählen sie geeignete Darstellungsformen aus. Sie führen mit den am Planungsprozess Beteiligten Gespräche, erkennen Konflikte, tragen zu deren Lösung bei und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede.

Lernfeld 8:
Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen programmieren
2. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung qualitativer, technologischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen zu programmieren und Bauelemente herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** und ergänzen fertigungsgerechte Teilzeichnungen und Fertigungsunterlagen für Dreh- und Frästeile und entnehmen die erforderlichen Informationen für die Fertigung *(CNC-Drehen, CNC-Fräsen)*.

Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten *(Schnittwerte, Konturpunktberechnung, Koordinatensysteme und Bezugspunkte)*. Sie **planen** die Einspannung des Werkstücks und der Werkzeuge und die Bearbeitung. Dazu erstellen die Schülerinnen und Schüler Einrichte-, Arbeits- und Werkzeugpläne.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Wirkungsweise von *Wegbedingungen* und maschinenbezogenen *Zusatzfunktionen*, der *Schneidenradiuskompensation*, der *Bahnkorrektur* und von *Programmierzyklen*. Sie entwickeln mithilfe von Programmieranleitungen rechnergestützt CNC-Programme für einfache Bauteilgeometrien. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen und optimieren den Bearbeitungsprozess durch Simulation und führen die Datensicherung durch.

Sie ermitteln die Werkzeugkorrekturdaten und richten die Werkzeugmaschine *(Werkzeuge, Werkstücknullpunkte)* ein. Die Schülerinnen und Schüler testen die CNC-Programme und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeitsschutzes die Bearbeitung **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und ergänzen entsprechend den qualitativen Vorgaben Prüfpläne, wenden geeignete Prüfmittel an und dokumentieren Prüfergebnisse in Prüfprotokollen. Sie **beurteilen** technologisch *(Fertigungsprozess)* und programmtechnisch *(Programmablauf)* bedingte Einflüsse auf die Bauteilqualität *(Maßhaltigkeit, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächengüte)*. Die Schülerinnen und Schüler leiten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ab, bewerten die Ergebnisse und **reflektieren** die technologischen Zusammenhänge.

Sie vergleichen die Wirtschaftlichkeit und die Produktqualität der CNC-Fertigung mit der konventionellen Fertigung.

3.3.6 Teil VI – Lesehinweise

Fortlaufende Nummer

Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben.

Angabe des Ausbildungsjahres

Lernfeld 2: Bauelemente mit Maschinen fertigen
1. Ausbildungsjahr – Zeitrichtwert: 80 Stunden

1. Satz enthält die generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen.

Offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen.

Sie **analysieren** technische Dokumente wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne* mit dem Ziel, fertigungsbezogene Daten *(Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen oder ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler *(Funktions- und Qualitätsvorgaben)*, technologischer *(Fertigungsverfahren)* und wirtschaftlicher *(Herstellungszeit, Fertigungskosten)* Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter.

Offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen.

Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg.

Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie *Tabellenbücher und Herstellerunterlagen*, auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische *Kühl- und Schmiermittel* aus.

Verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert.

Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar.

Fremdsprache ist berücksichtigt.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt.

Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität.

Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz, **Methoden-, Lern-** und **kommunikative** Kompetenz **sind** berücksichtigt.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse (*prüf- und fertigungsbezogene Fehler).*

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse *(Präsentationstechniken)* und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Abbildung 24: Grafik Lesehinweise

Die Liste der Entsprechungen zwischen dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb im Ausbildungsberuf Fachkraft für Metalltechnik. Sie dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

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

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

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

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans wurden den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet (Entsprechungen), dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren. Siehe auch: Kapitel 2.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan (→ CD-ROM).

CD

3.4 Umsetzung der Lernfelder – Beispiele für Lernsituationen

Bei der qualitativen Umsetzung der Lernfelder in handlungsorientierte und exemplarische Lernsituationen sind
- die Entwicklung,
- die Realisation
- und die Evaluation

didaktisch in Bezug auf die Gegenwart und Zukunft zu beachten.

Lernsituationen sind zudem so zu formulieren, dass Probleme ganzheitlich erfasst werden sollten, hierzu zählen sowohl Situationen aus der Berufswelt als auch Situationen, die gesellschaftliche und private Fragestellungen miteinbeziehen können. Hieraus leitet sich der Grundsatz ab, über den handlungsorientierten Unterricht eine umfassende Handlungskompetenz aufzubauen.

Aus den Lernfeldern sind Lernsituationen an didaktische und methodische Bedingungen geknüpft, die über das sogenannte Lehr-Lern-Arrangement Phasen
- der Erarbeitung,
- der Anwendung,
- der Übung
- und der Vertiefung

miteinbeziehen.

Aus einem lernpsychologischen Blickwinkel werden unter anderem
- selbstgesteuertes Lernen (moderiertes Lernen),
- Lernprozesse, die individualisiert und möglichen konkreten Ergebnissen Raum geben,
- und Reflexionen, die über den Handlungszyklus das eigene Handeln vorantreiben,

gefördert.

So liegt es nahe, dass in Lernsituationen sowohl berufsbezogene als auch berufsübergreifende Themen Einzug erhalten sollen, die diese Ganzheitlichkeit untermauern.

Bei der Entwicklung von solchen Lernsituationen sind folgende Strukturelemente zu berücksichtigen:
- Generierung
  - Auswertung von Lehrplänen und Ausbildungsrahmenplänen
  - Analyse beruflich, gesellschaftlich, privat relevanter Handlungssituationen
- Ausgestaltung
  - Qualitätsmerkmale (s. o.)
  - Lern- und Arbeitstechniken
  - Elemente selbst regulierten Lernens
  - individuelle Förderung
- Konkretisierung der Kompetenzen
  - curriculare Analyse
  - planvolle Kompetenzentwicklung
  - Vernetzung von Lernsituationen
- Konkretisierung der Inhalte
  - curriculare Analyse
  - regionale, betriebliche Spezifika
  - Lernvoraussetzungen
- Dokumentation
  - Mindestanforderungen (s. u.)
  - standardisierte Form
  - Dokumentationssoftware
  - Verfügbarkeit in digitaler Form
  - Aktualisierung
- Organisatorische Rahmenbedingungen
  - Aufbau von festen Bildungsgang- bzw. Klassenteams
  - Unterstützung schulorganisatorischer Maßnahmen (z. B. Teamstunden)
  - Berücksichtigung des Raum- und Medienbedarfs
- Evaluation
  - Planung
  - Umsetzung
- Lernortkooperation
  - Betriebserkundungen
  - Berücksichtigung von Anregungen
  - gemeinsame Planung

Bei der Entwicklung sind diese Strukturelemente als Möglichkeiten anzusehen, die unter gegebenen Voraussetzungen in Betracht zu ziehen sind.

Die Mindestanforderungen, die an eine Dokumentation geknüpft sind, werden im Folgenden an dem Beispiel „Plattenführungsschnitt“ verdeutlicht:

1. Titel
Überprüfung und Berechnung vorhandener Schweißnähte unter Berücksichtigung verschiedener Schweißverfahren

2. Lernfeld, Fach
Fachrichtung Montagetechnik, Lernfeld 5, Bündelungsfach: Fertigungsprozesse (FP) (NRW), Deutsch (D)

3. Zeitlicher Umfang
Zeit: zehn Unterrichtsstunden

4. Einstiegsszenario
In der Produktion werden Werkstücke durch Schweißen hergestellt. Die Angaben in der Zeichnung sind zu prüfen. Es sollen die Schweißnahtlängen berechnet werden. Das geeignete Schweißverfahren ist herauszuarbeiten.

5. Handlungsprodukt
- Funktionsbeschreibung der Bohrvorrichtung
- Berechnung der Schweißnahtlänge
- Vorschlag zum eingesetzten Schweißverfahren

6. Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler …
- setzen das Tabellen-/Fachbuch sachgerecht ein (FP)
- stellen Formeln um (FP)
- berücksichtigen Einheiten (FP)
- beschreiben die Funktion der Bauteile (FP)
- formulieren begründend ein Schweißverfahren (D)

7. Inhalte
Zeichnungen: Lesen von Gesamt- und Einzelteilzeichnungen
Funktion: Bauteile beschreiben und im Zusammenhang erklären können
Prozesskenngrößen von Schweißverfahren: Schweißnahtkennzeichnung, -dicke
Betriebsstoffe: Werkstoffanforderungen, -kennwerte, Halbzeuge
Arbeitsschutz: Gefahren bei den Schweißverfahren

8. Lern- und Arbeitstechniken
Selbstständiges Arbeiten, Gruppenarbeit, arbeiten in Experten- und Stammgruppen

9. Unterrichtsmaterialien, Fundstellen
Auftrag
Informationsblatt
Tabellenbuch
Fachbuch

10. Organisatorisches
Klassenraum
zehn Unterrichtsstunden

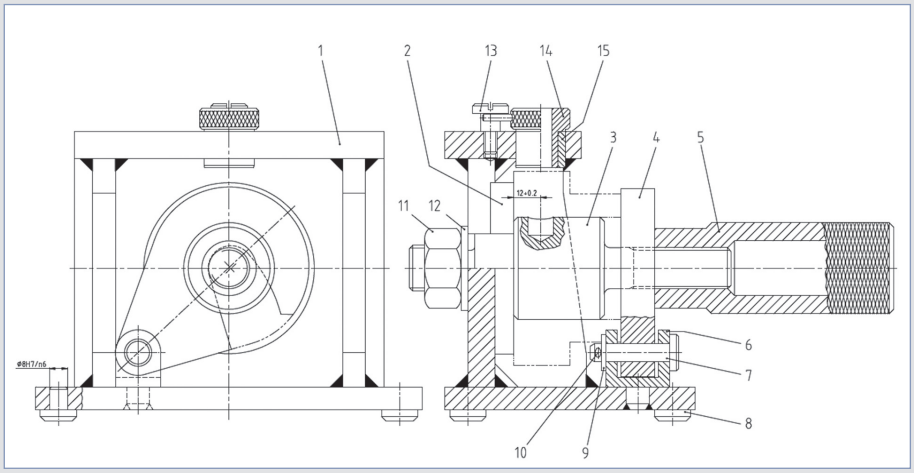
Lernfeld 5 Baugruppen herstellen

Lernsituation 5.1 Bohrvorrichtung, radial für Buchsen – geschweißt

Sehr geehrtes Team,

wir beauftragen Sie, folgende Bohrvorrichtung in ihrer Funktion zu beschreiben; uns ist es wichtig, dass alle Positionsnummern benannt werden.

Für unser Lager sind die Werkstoffbezeichnungen zu benennen und zu begründen. So können die Lageristen Bestellungen besser organisieren.



Sehr geehrtes Team,

wir bitten Sie, die Schweißnähte zu überprüfen. Sind die Kennzeichnungen und Nahtdicken „richtig"? Von welcher Schweißlänge müssen wir ausgehen, wenn alle Schweißnähte ohne Unterbrechung angelegt werden? Wir wollen mit 1,1 m je Bohrvorrichtung kalkulieren.

Sehr geehrtes Team,

wir benötigen für unsere internen Schulungen drei verschiedene Präsentationen, die die Schweißverfahren **Lichtbogenschweißen, Schutzgasschweißen** und **Gasschmelzschweißen** beinhalten.

Geben Sie bitte eine Empfehlung ab, wie Sie das entsprechende Verfahren technisch bewerten.

Herzlichen Dank im Voraus... Der Vorstand

Fehlende Angaben oder offene Fragen werden mit den Kollegen im Team und klassenübergreifend geklärt und verbindlich festgehalten.

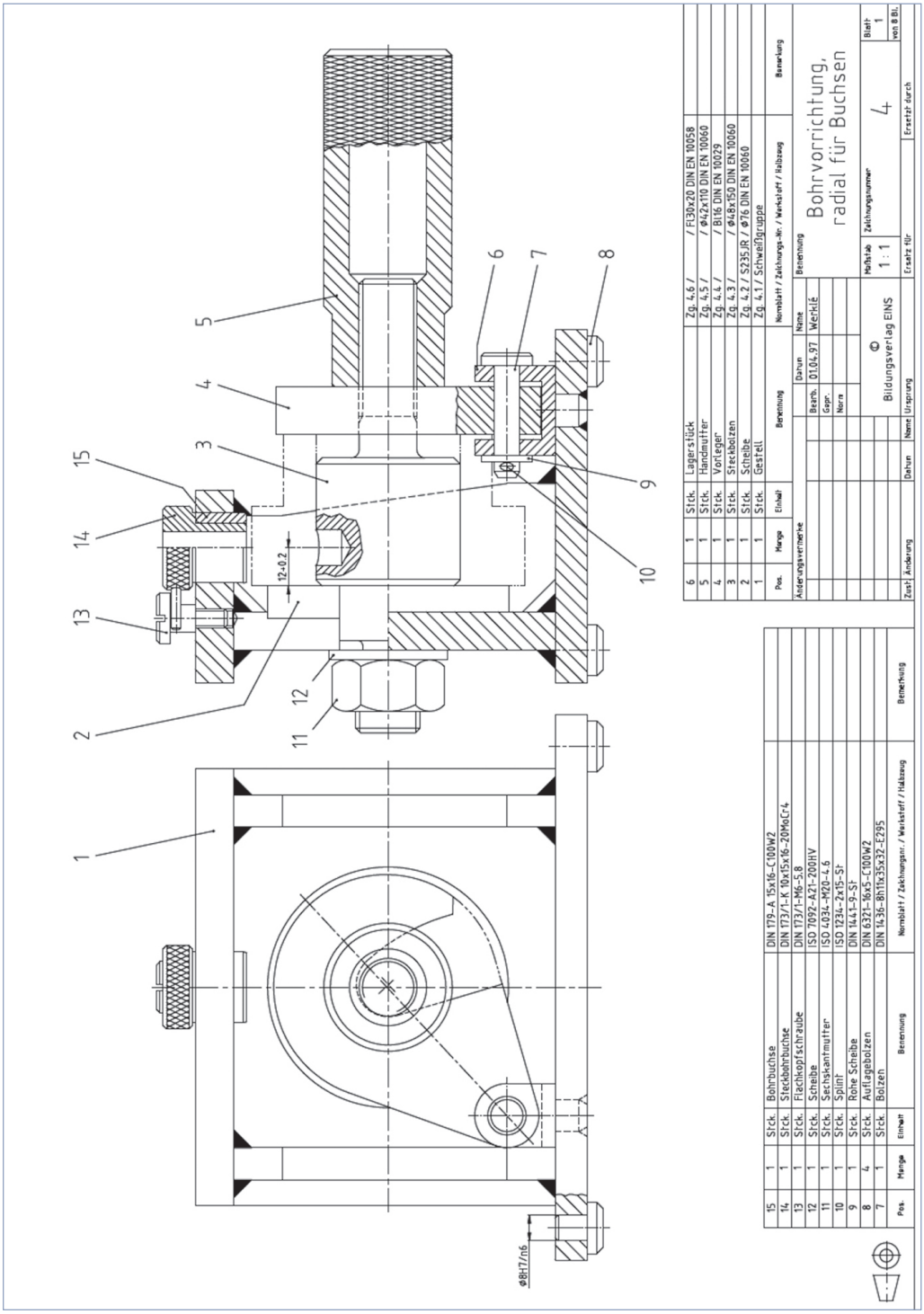


Abbildung 25: Gesamtzeichnung (mit freundlicher Genehmigung Bildungsverlag Eins)

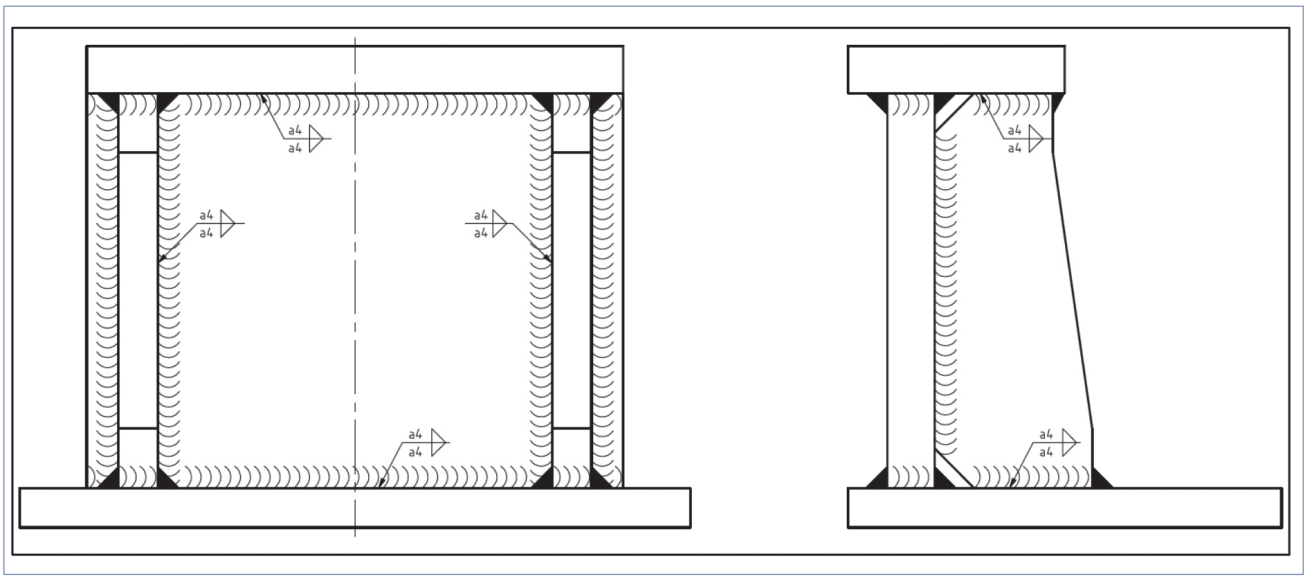


Abbildung 26: Schweiß-Gruppen-Zeichnung (Schweißnahtdicke: a4) (© mit freundlicher Genehmigung Bildungsverlag Eins)

Sehr geehrtes Team,

folgende Rahmenbedingungen sind von Ihnen gemäß Satzung einzuhalten:

Grundsätzlich werden Sie in 3er-Gruppen eingeteilt, Einzeldokumentationen sind von jedem/jeder einzelnen Mitarbeiter/-in zu leisten. Diese Einzeldokumentationen sind in einem Ordner ordentlich geführt abzuheften. Das Vorzeigen dieser Ordner und die Präsentationen sind Grundlage der Leistungsdokumentation, die den Firmen vorgelegt werden.

Auftrag 1 und 2:

Arbeitsgleiche Gruppenarbeiten (2 der 3er-Gruppen arbeiten zusammen), max. 2 Flipchartblätter pro Gruppe, Einzeldokumentationen

Auftrag 3:

Aus den 6 Stammgruppen werden 3 Expertengruppen gebildet, die die Schweißverfahren arbeitsteilig bearbeiten.

Die Experten/Expertinnen dokumentieren ihre Ergebnisse, die in den Stammgruppen diskutiert, ergänzt und für den Ordner vorbereitet werden.

Nochmals: Jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter legt einen Ordner an, der gepflegt und vollständig geführt wird!

Das Vorzeigen der Ordner gilt für alle zeitgleich!

Die Dokumentationen sind, wenn möglich mit eigenen Worten, mit Tabellen, Bildern, Zeichnungen und Skizzen farblich zu gestalten.

Inhalte, die gänzlich abgeschrieben sind, mindern die Bewertung deutlich!!!

3.4.1 Aufgaben aus dem Unterrichtsfach WISO

Rechte und Pflichten im Ausbildungsverhältnis

In der Berufsausbildung sind die Vertragspartner/-innen verpflichtet, Sorge zu tragen, die anvisierten Ziele erreichen zu können. Im Folgenden sind Situationen beschrieben, die im Rahmen der Gesetzmäßigkeit zu prüfen sind:

1. Der/die Betriebsleiter/-in bittet einen Auszubildenden im Beruf Fachkraft für Metalltechnik im Laufe der Woche wegen Krankenstand drei Überstunden zu machen, damit die Montage im Takt bleiben kann. Der Auszubildende weist die Bitte zurück, da er wichtige Termine habe.
2. Nach Vertragsabschluss liest die Auszubildende, dass die Höhe des Bruttogehalts über die Lehrjahre hinweg gleich hoch ist, dass die Inhalte der Ausbildung im Betrieb sichtbar ausgehängt sind und die Probezeit vier Monate beträgt.
3. Der/die Ausbilder/-in weist einen Auszubildenden im ersten Lehrjahr darauf hin, dass Botengänge Bestandteil der Ausbildung wären.
4. Die schriftlichen Ausbildungsnachweise werden von einem Auszubildenden lückenhaft an Wochenenden zu Hause geführt.

Betriebsrat: Aufgaben, Rechte und Pflichten

Das Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) spricht den Betriebsräten unter anderem Mitwirkungs- und Mitbestimmungsrechte, Beratungsrechte und Widerspruchsrechte zu.

Welche der folgenden Beispiele können den genannten Rechten zugeordnet werden? Umschreiben Sie die entsprechende Zuordnung.

a) Betriebsveränderungen
b) Durchführung betrieblicher Bildungsmaßnahmen
c) Gestaltung von leistungsbezogenen Löhnen
d) Stilllegung des Betriebs
e) Änderung in der Betriebsorganisation
f) Regelung von Pausen

Unterscheiden Sie das Widerspruchsrecht vom Zustimmungsverweigerungsrecht, das der Betriebsrat erheben kann?

Bedeutung der Sozialversicherung

Die Sozialversicherung trägt im Rahmen ihrer Schutzfunktion Folgen aus Arbeitslosigkeit, aus Berufs- und Erwerbsunfähigkeit, durch Krankheiten, durch Unfälle und aus der Pflegebedürftigkeit. Die versicherten Risiken werden von allen Versicherten gemeinsam getragen.

1. Beurteilen Sie folgenden Fall:

Ein Mitarbeiter verletzt sich an einer Tankstelle, die auf dem Umweg zu seiner Arbeit liegt. Diesen Umweg begründet er damit, dass er zwar länger, aber auch schneller unterwegs ist.

2. Kostenentwicklung im Gesundheitswesen

Gesundheitsausgaben	1992	2011	2012	2013
absolut in Mrd. Euro	157,9	293,8	300,4	314,9
in % des BIP	9,6	10,9	11,0	11,2

Tabelle 16: Gesundheitsausgaben nach Ausgabeträgern (© Statistisches Bundesamt: Gesundheitsausgaben nach Ausgabeträgern, Wiesbaden 2015)

a) Die Gesundheitsausgaben haben sich bis 2013 verdoppelt. Warum ist der Prozentanteil des BIP annähernd gleich geblieben?
b) Bestimmen Sie Maßnahmen, die diesen steigenden Gesundheitskosten entgegenstehen sollen.

3. Die Durchschnittsrente sinkt stetig auf das Niveau der Grundsicherung. Beschreiben Sie Möglichkeiten, diesem Trend entgegenzuwirken.

Personen- und Kapitalgesellschaften

Unternehmen zeichnen sich dadurch aus, dass entsprechendes Kapital unterschiedlich aufgebracht oder auch erhalten werden muss, aber auch wie weit Haftungen reichen.

1. Beschreiben Sie die Unterschiede zwischen Personen- und Kapitalgesellschaften in der Art der „Person“ und in der Haftung.
2. Geben Sie die Mindestkapitaleinlagen der GmbH und der AG an.
3. Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile der Gründung einer Kommanditgesellschaft.

4 Prüfungen

4.1 Grundsätzliches zur Prüfung

Begriffe, die im Zusammenhang mit Prüfungen genannt werden:

Prüfungsbereich: Der Prüfungsbereich ist ein Strukturelement zur Gliederung von Prüfungen. Prüfungsbereiche orientieren sich an Tätigkeitsfeldern der Berufspraxis. Jeder Prüfungsbereich wird durch die Anforderungen an den Prüfling beschrieben (erste Ebene) und kann durch die Angabe von Gebieten bzw. Tätigkeiten (zweite Ebene) präzisiert werden.

Das **Prüfungsinstrument** beschreibt das Vorgehen des Prüfens und den Gegenstand der Bewertung. Für jeden Prüfungsbereich sind die Prüfungsinstrumente festzulegen. Erforderliche und mögliche Kombinationen von Prüfungsinstrumenten werden in grundsätzlicher Form in der Anlage 2 der Hauptausschussempfehlung 158 dargestellt (siehe → **CD-ROM**/Gesetze-Muster/Hauptausschussempfehlung_158.pdf).

Differenzierung in Fachrichtungen: Über Fachrichtungen erfolgen auf einzelne berufliche Aufgabenbereiche ausgerichtete Differenzierungen im Qualifikationsprofil, die sowohl im Berufsbild als auch im Ausbildungsrahmenplan ausgewiesen sind. Für jede Fachrichtung sind die Prüfungsanforderungen eigenständig und inhaltlich differenziert festgelegt.

4.2 Prüfungsinstrumente für den Beruf „Fachkraft für Metalltechnik“

Im Rahmen der Zwischenprüfung ist vom Prüfling *als Prüfungsprodukt* das Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe nachzuweisen. Der Prüfling soll *ein Prüfungsstück fertigen* und darauf bezogene *Aufgaben schriftlich* bearbeiten.

Bei der Abschlussprüfung soll in den Fachrichtungen Montage-, Konstruktions- und Zerspanungstechnik jeweils *ein Prüfungsstück* hergestellt werden. Darüber hinaus sind *schriftliche Aufgaben* zu bearbeiten. In der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik sind *eine Arbeitsprobe* durchzuführen und *Aufgaben schriftlich* zu bearbeiten. Die inhaltlichen Anforderungen an die Prüfungen und Prüfungsinstrumente können dem nachfolgenden Kapitel und der Ausbildungsordnung entnommen werden.

Eine vollständige Auflistung und Beschreibung der Prüfungsinstrumente ist der Hauptausschussempfehlung 158 zu entnehmen, die der CD-ROM beigefügt ist (siehe → **CD-ROM**/Gesetze-Muster/Hauptausschussempfehlung_158.pdf).

4.3 Gestaltung der Prüfungen

4.3.1 Zwischenprüfung

Vorbemerkungen zur Zwischenprüfung:

Bei Ausbildungsberufen mit zweijähriger Ausbildungsdauer soll sich die Zwischenprüfung auf die für das erste Ausbildungsjahr ausgewiesenen Ausbildungsinhalte erstrecken.

Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage 1) für das erste Ausbildungsjahr aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist. Die Zwischenprüfung findet im Prüfungsbereich Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe statt. Die Zwischenprüfung ist für alle Fachrichtungen gleich.

Vorgaben für den Prüfungsbereich Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe

1. **Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,**

a) Arbeitsschritte zu planen, Arbeitsmittel und technische Unterlagen anzuwenden, technologische Kennwerte zu ermitteln, erforderliche Berechnungen durchzuführen,

b) Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und den Umweltschutz zu berücksichtigen,

c) Bauteile manuell und maschinell zu bearbeiten, umzuformen und durch Schraubverbindungen zu fügen,

d) Prüfmittel anzuwenden.

2. **Der Prüfling soll ein Prüfungsstück fertigen und darauf bezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten.**

Die Prüfungszeit beträgt für das Prüfungsstück sechs Stunden und für die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben 60 Minuten.

Abbildung 27: Vorgaben Zwischenprüfung

Das Beispiel für eine Zwischenprüfung finden Sie auf der → **CD-ROM** in der Datei „Fachkraft_Metalltechnik_Zwischenprüfung.pdf“ im Ordner Prüfungen.

4.3.2 Abschlussprüfung – differenziert nach Fachrichtungen

Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen.

Die grundsätzlichen inhaltlichen Anforderungen an die Abschlussprüfungen in den unterschiedlichen Fachrichtungen im Beruf Fachkraft für Metalltechnik können den nachfolgenden übersichtlichen Grafiken entnommen werden.

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Montagetechnik

Prüfungsbereich Montageauftrag	Prüfungsbereich Auftrags- und Funktionsanalyse	Prüfungsbereich Fertigungs- und Montagetechnik	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) Art und Umfang von Aufträgen zu erfassen, Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen und zu nutzen,
b) Fertigungsverfahren auszuwählen, Bauteile durch manuelle und maschinelle Verfahren zu fertigen, Aspekte zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie Umweltschutzbestimmungen zu beachten,
c) Baugruppen lage- und funktionsgerecht sowie unter Beachtung der Teilefolge zu montieren, auszurichten, zu befestigen und zu sichern,
d) Funktionen an Baugruppen einzustellen,
e) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Funktionen zu prüfen und zu dokumentieren.

Der Prüfling soll ein Prüfungsstück herstellen → **Die Prüfungszeit beträgt sieben Stunden**

Prüfungsbereich Montageauftrag	Prüfungsbereich Auftrags- und Funktionsanalyse	Prüfungsbereich Fertigungs- und Montagetechnik	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) einen Fertigungs- und Montageauftrag zu analysieren,
b) technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen, Fertigungs- und Montageschritte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz zu planen sowie technische Regelwerke, Montagepläne, Richtlinien und Prüfvorschriften anzuwenden,
c) die lage- und funktionsgerechte Montage von Baugruppen unter Beachtung der Teilefolge zu erläutern,
d) Baugruppen zu übergeben und Funktionen zu erläutern,
e) Verfahren und Parameter, Prüfmethoden und Prüfmittel festzulegen.

Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten**

Abbildung 28: Abschlussprüfung Montagetechnik – Prüfungsbereiche Montageauftrag und Auftrags- und Funktionsanalyse

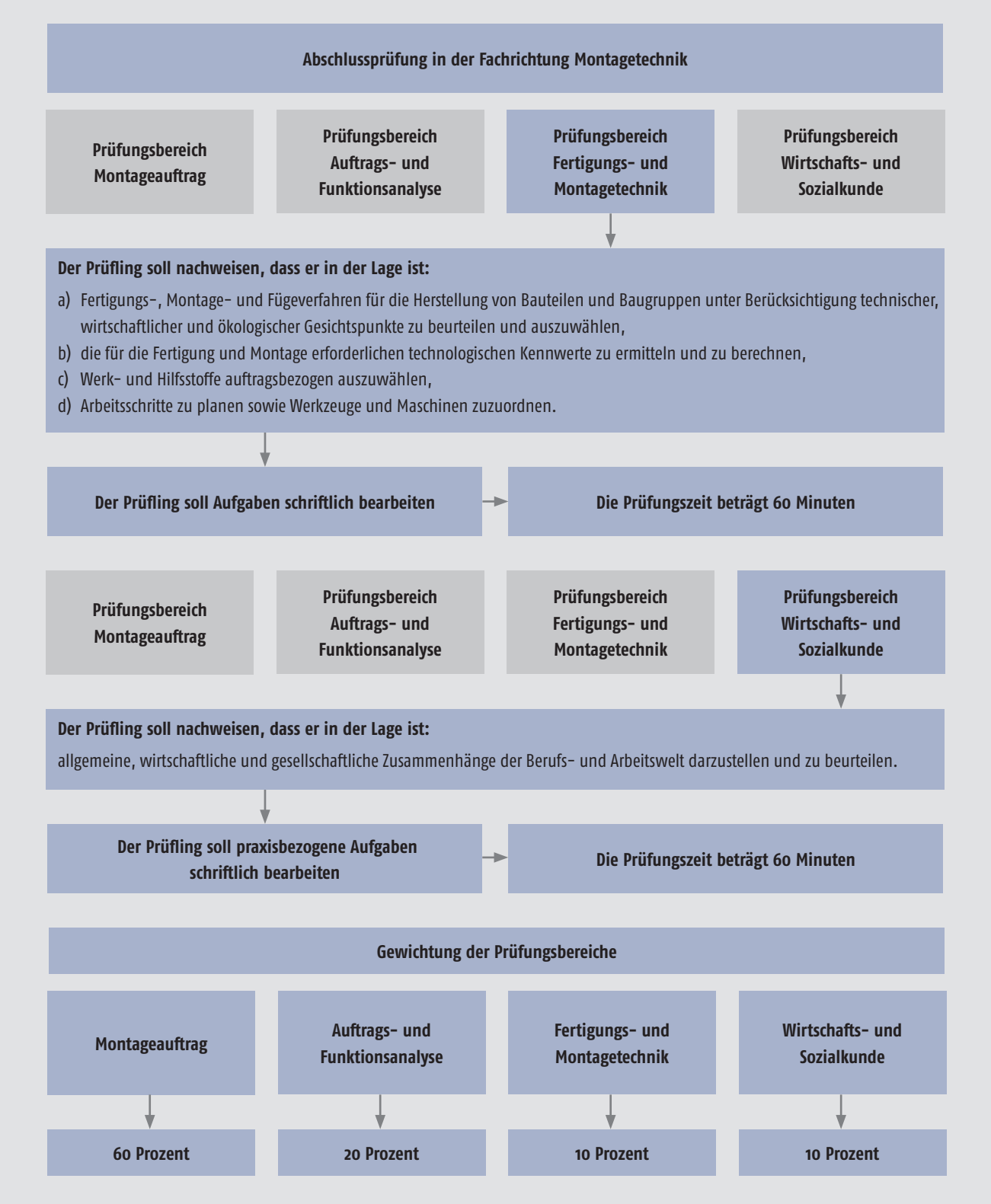


Abbildung 29: Abschlussprüfung Montagetechnik – Prüfungsbereiche Fertigungs- und Montagetechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Konstruktionstechnik

Prüfungsbereich Konstruktionsauftrag	Prüfungsbereich Fertigungstechnik	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) Art und Umfang von Aufträgen zu erfassen, Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen und zu nutzen, Fertigungsverfahren auszuwählen,
b) Bleche durch manuelle und maschinelle Verfahren zu bearbeiten und Fügeteile vorzubereiten, Aspekte zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie Umweltschutzbestimmungen zu beachten,
c) Bauteile auszurichten, zu montieren und unter Beachtung der Schweißfolge mit zwei unterschiedlichen Schweißverfahren zu fügen,
d) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen, anzuwenden und zu dokumentieren, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen.

Der Prüfling soll ein Prüfungsstück herstellen → **Die Prüfungszeit beträgt sieben Stunden**

Prüfungsbereich Konstruktionsauftrag	Prüfungsbereich Fertigungstechnik	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) verschiedene Fertigungs- und Fügeverfahren zu erläutern und auftragsbezogen auszuwählen,
b) Werk- und Hilfsstoffe auftragsbezogen auszuwählen,
c) fachliche Berechnungen durchzuführen.

Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten**

Abbildung 30: Abschlussprüfung Konstruktionstechnik – Prüfungsbereiche Konstruktionsauftrag und Fertigungstechnik

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Konstruktionstechnik

Prüfungsbereich Konstruktionsauftrag	Prüfungsbereich Fertigungstechnik	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) einen Konstruktionsauftrag zu analysieren,
b) technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen, Fertigungs- und Montageschritte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz zu planen sowie technische Regelwerke, Montagepläne, Richtlinien und Prüfvorschriften anzuwenden,
c) die lage- und funktionsgerechte Montage von Baugruppen unter Beachtung der Arbeitsfolge zu erläutern,
d) Verfahren und Parameter, Prüfmethoden und Prüfmittel festzulegen.

Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten**

Prüfungsbereich Konstruktionsauftrag	Prüfungsbereich Fertigungstechnik	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

Der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten**

Gewichtung der Prüfungsbereiche

Konstruktionsauftrag	Fertigungstechnik	Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Wirtschafts- und Sozialkunde
60 Prozent	20 Prozent	10 Prozent	10 Prozent

Abbildung 31: Abschlussprüfung Konstruktionstechnik – Prüfungsbereiche Auftragsanalyse und Arbeitsplanung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Zerspanungstechnik

Prüfungsbereich Fertigungssauftrag	Prüfungsbereich Fertigungstechnik	Prüfungsbereich Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) Art und Umfang von Aufträgen zu erfassen, Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
b) Informationen für die Auftragsabwicklung zu nutzen, sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten, Auftragsabwicklungen zu planen und zu dokumentieren,
c) Fertigungsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Qualitätsanforderungen und Terminvorgaben, durchzuführen,
d) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Ergebnisse zu prüfen und zu dokumentieren.

Der Prüfling soll ein Prüfungsstück herstellen → **Die Prüfungszeit beträgt sieben Stunden**

Prüfungsbereich Fertigungssauftrag	Prüfungsbereich Fertigungstechnik	Prüfungsbereich Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

einen Fertigungsauftrag zu analysieren, Fertigungsverfahren und Fertigungsparameter, Prüfmethoden und Prüfmittel festzulegen, Werkzeugmaschinen zuzuordnen und deren Wartung zu berücksichtigen, Fertigungstechniken anzuwenden, Arbeitsergebnisse zu dokumentieren.

Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten**

Abbildung 32: Abschlussprüfung Zerspanungstechnik – Prüfungsbereiche Fertigungsauftrag und Fertigungstechnik

Abbildung 33: Abschlussprüfung Zerspanungstechnik – Prüfungsbereiche Arbeitsplanung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Prüfungsbereich Produktionsauftrag	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Produktionstechnik	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) Informationen für die Auftragsabwicklung zu nutzen, sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten, Auftragsabwicklungen zu planen und zu dokumentieren, Geschwindigkeiten und Verformungen festzulegen,
b) Produktionsanlagen unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Qualitätsanforderungen zu rüsten, anzufahren und zu betreiben,
c) Umformwerkzeuge zu beurteilen und Maßkorrekturen durchzuführen,
d) Prüfverfahren und Prüfmittel anzuwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Ergebnisse zu prüfen und zu dokumentieren,
e) Produktionsanlagen zu überwachen und bei Abweichungen Korrekturmaßnahmen einzuleiten.

Der Prüfling soll eine Arbeitsprobe durchführen → **Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten**

Prüfungsbereich Produktionsauftrag	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Produktionstechnik	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) einen Produktionsauftrag zu analysieren,
b) technische Unterlagen anzuwenden,
c) Eigenschaften und Zustände metallischer Werkstoffe zu beurteilen,
d) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und zu beurteilen,
e) Werkstoffkennwerte zu ermitteln,
f) fachliche Berechnungen durchzuführen.

Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten**

Abbildung 34: Abschlussprüfung Umform- und Drahttechnik – Prüfungsbereiche Produktionsauftrag sowie Auftragsanalyse und Arbeitsplanung

Abschlussprüfung in der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik

Prüfungsbereich Produktionsauftrag	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Produktionstechnik	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

a) Umformwerkzeuge zu unterscheiden und auszuwählen,
b) Funktionen von Maschinen und Anlagen zu erläutern,
c) Fehler im Produktionsablauf zu erkennen, Ursachen zu ermitteln und Maßnahmen zur Behebung vorzuschlagen,
d) Ursachen für Qualitätsabweichungen festzustellen.

Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten**

Prüfungsbereich Produktionsauftrag	Prüfungsbereich Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Prüfungsbereich Produktionstechnik	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

Der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten → **Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten**

Gewichtung der Prüfungsbereiche

Produktionsauftrag	Auftragsanalyse und Arbeitsplanung	Produktionstechnik	Wirtschafts- und Sozialkunde
60 Prozent	20 Prozent	10 Prozent	10 Prozent

Abbildung 35: Abschlussprüfung Umform- und Drahttechnik – Prüfungsbereiche Produktionstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

Bestehensregelung:

Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

1. **im Gesamtergebnis mit mindestens „ausreichend“,**
2. **in mindestens drei Prüfungsbereichen mit mindestens „ausreichend“ und**
3. **in keinem Prüfungsbereich mit „ungenügend“ bewertet worden sind.**

Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche Fertigungstechnik, Auftragsanalyse und Arbeitsplanung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde 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 2 : 1 zu gewichten.

Abb. 36: Bestehensregelung

4.3.3 Prüfungsaufgaben – differenziert nach Fachrichtungen

In den nachfolgenden Tabellen befindet sich eine Auflistung mit Prüfungsunterlagen „Winter 2014/2015“, die freundlicherweise von der PAL – Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle zur Verfügung gestellt wurden. Die Dateien sind auf der → CD-ROM im Ordner Prüfungen, differenziert nach Fachrichtungen, hinterlegt. Für die Fachrichtung Umform- und Drahttechnik liegen keine Prüfungsunterlagen vor.

CD

Zeichnungen für die Abschlussprüfungen sind in der Datei „Fachkraft_Metalltechnik_Zeichnungen_Abschlusspruefungen.pdf“ enthalten.

Abschlussprüfung Fachkraft für Metalltechnik – Fachrichtung Konstruktionstechnik

Dokumenteninhalt	Dateiname
Standardbereitstellungsliste für den Prüfungsbetrieb	W14_0717_C1.pdf
Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb	W14_0717_B.pdf
Arbeitsanweisung Konstruktionsauftrag	W14_0717_P1.pdf
Prüfungsaufgabe Konstruktionsauftrag	W14_0717_B.pdf
Hinweise für die Kammer/Richtlinien für den Prüfungsausschuss	W14_0717_H.pdf
Prüfungsaufgabe Fertigungstechnik	W14_0717_K1.pdf
Prüfungsaufgabe Auftragsanalyse/Arbeitsplanung	W14_0717_K4.pdf
Kontrolle Prüfungsstück (Maß- bzw. Lehrenhaltigkeit)	W14_0717_P4.pdf
Kontrolle Prüfungsstück (Funktions- und Sichtkontrolle)	W14_0717_W2.pdf
Gesamtbewertungsbogen	W14_0717_W4.pdf
Hinweise und Unterlagen zur Abschlussprüfung	Fachkraft_Metalltechnik_Konstruktionstechnik_Abschluss.pdf

Tabelle 17: Prüfungsunterlagen Konstruktionstechnik

IHK

Abschlussprüfung Winter 2014/2015

Standardbereitstellungsliste für den Prüfungsbetrieb	**Fachkraft für Metalltechnik** Konstruktionstechnik

I Betriebs- und Arbeitsmittel, die für jeden Prüfling vorhanden sein müssen:

1. 1 Arbeitsplatz mit Parallelschraubstock

II Betriebs- und Arbeitsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge vorhanden sein müssen:

1. 1 Anreißplatz
2. Zubehör zum Anreißen
2.1 1 Höhenreißer 300 mm (Noniusstellung mindestens 0,1 mm)
2.2 1 Anreißwinkel
2.3 1 Anreißprisma
2.4 Anreißlack oder Vergleichbares
3. 1 Tischbohrmaschine bis 10 mm Bohrleistung
4. 1 Säulenbohrmaschine bis 20 mm Bohrleistung
5. Zubehör zur Säulenbohrmaschine
5.1 1 Bohrfutter 1 bis 13 mm und Reduzierhülsen für Bohrer bis 20 mm
5.2 1 Maschinenschraubstock mit Parallelunterlagen
5.3 2 Spannpratzen
6. 1 Richtplatz
7. Zubehör zum Richten
7.1 1 Hammer
7.2 1 Blatt- oder Setzhammer
7.3 1 Schmiedeschraubstock
8. 1 Rohrstange
9. 1 Kühlschmierstoff, Reinigungsmittel

III Betriebs- und Arbeitsmittel, die für eine Gruppe von 1 bis 5 Prüflingen vorhanden sein müssen:

1. 1 Gasschmelzschweißanlage mit allgemeinem Zubehör
   Schneidbrenner (Werkstoffdicke 3 – 10 mm) mit / ohne Rundführung von R10 bis R60
2. 1 WIG-Schweißanlage mit allgemeinem Zubehör
3. 1 Lichtbogenhandschweißanlage (bis max. 200 A) mit allgemeinem Zubehör
4. 1 Metall-Schutzgasschweißanlage mit Drahteinlage ø 0,8 mm und allgemeinem Zubehör
5. 1 Handhebelblechschere (Werkstoffdicke bis 3 mm)
6. 1 Elektro-Stichsäge mit Sägeblättern für Stahl (Werkstoffdicke bis 2 mm)
7. 1 Schwenkbiegemaschine oder Abkantbank
8. 1 Schleifbock, Bandschleifer
9. 1 Schmiedezange, Länge 300 mm (Klemmung 4–10 mm)
10. 1 Rundmaschine (Werkstoffdicke max. 3 mm)
11. 1 Schablone für den Plasmaschnitt, gegebenenfalls Brennschnitt

Anstelle der aufgeführten Positionen können alternativ auch vergleichbare betriebsübliche Betriebs- und Arbeitsmittel verwendet werden.

© 2014, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

W14 0717 C1 -rin-blau-111113

Abbildung 37: Beispiel Bereitstellungsliste Konstruktionstechnik (W14_0717_C1.pdf)

Abschlussprüfung Fachkraft für Metalltechnik – Fachrichtung Montagetechnik	
Dokumenteninhalt	**Dateiname**
Standardbereitstellungsliste für den Prüfungsbetrieb	W14_0716_C1.pdf
Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb	W14_0716_B.pdf
Hinweise für die Kammer/Richtlinien für den Prüfungsausschuss	W14_0716_H1.pdf
Prüfungsaufgabe Auftrags- und Funktionsanalyse	W14_0716_K1.pdf
Prüfungsaufgabe Fertigungs- und Montagetechnik	W14_0716_K4.pdf
Arbeitsanweisung: Fertigungsverfahren auswählen	W14_0716_P2.pdf
Kontrolle mechanische Baugruppe	W14_0716_P4.pdf
Bewertungsbogen Prüfungsstück	W14_0716_W2.pdf
Gesamtbewertungsbogen	W14_0716_W4-W1.pdf
Hinweise und Unterlagen zur Abschlussprüfung	Fachkraft_Metalltechnik_Montagetechnik_Abschluss.pdf

Tabelle 18: Prüfungsunterlagen Montagetechnik

IHK Abschlussprüfung Winter 2014/2015	Vor- und Familienname:	Blatt 1 von 4
	Prüflingsnummer:	
Fertigungsverfahren auswählen	**Fachkraft für Metalltechnik** Montagetechnik	

Arbeitsanweisung:
Ordnen Sie den Fertigungsverfahren jeweils ein Bauteil zu, bei welchem Sie das Fertigungsverfahren zur Herstellung der Bauteile anwenden müssen. Entnehmen Sie die benötigten Informationen den Zeichnungen.

Auswahlprotokoll Punkteschlüssel: *10 oder 0 Punkte

				Prüfling		Notizen des Prüfungsausschusses zur Bewertung 10 oder 0 Punkte
Lfd. Nr.	Fertigungsverfahren	Merkmal	Maß	Pos.-Nr.	Benennung (siehe Stückliste)	
1	Feilen	Maß	14−0,2			
2	Feilen	Radius	R4			
3	Bohren	Gewindeabstand	40			
4	Bohren	Bohrungsabstand	47±0,2			
5	Bohren	Bohrungsabstand	26			
6	Senken	Bohrungsabstand	60±0,2			
7	Reiben	Durchmesser	∅8H7			
8	Fräsen	Nutbreite	8+0,3			
9	Drehen	Durchmesser	∅16−0,1			
10	Umformen	Maß	13			

Wird von den Mitgliedern des Prüfungsauschusses ausgefüllt.

Zwischenergebnis Divisor 1,0

= Ergebnis der Auswahl

Feld A1

* Der Prüfling erhält jeweils 10 Punkte, wenn seine Angaben zur Benennung und Pos.-Nr. vollständig und richtig den Angaben der jeweiligen Lfd.-Nr. zugeordnet wurden.

Übertragen Sie das Ergebnis von Feld A1 in den Bewertungsbogen Blatt 4 von 4.

© 2014, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten
W14 0717 C1 -rin-blau-111113

Abbildung 38: Beispiel Fertigungsverfahren auswählen – Fachrichtung Montagetechnik

Abschlussprüfung Fachkraft für Metalltechnik – Fachrichtung Zerspanungstechnik	
Dokumenteninhalt	**Dateiname**
Standardbereitstellungsliste für den Prüfungsbetrieb	W14_0718_C1.pdf
Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb (Fertigungsauftrag)	W14_0718_B1.pdf
Hinweise für die Kammer/Richtlinien für den Prüfungsausschuss (Fertigungsauftrag)	W14_0718_H-neu.pdf
Prüfungsaufgabe Fertigungstechnik	W14_0718_K1.pdf
Prüfungsaufgabe Arbeitsplanung	W14_0718_K4.pdf
Lösungsvorschläge für den Prüfungsausschuss für die schriftliche Prüfung	W14_0718_L.pdf
Lösungsschablone Fertigungstechnik	W14_0718_L1.pdf
Lösungsschablone Arbeitsplanung	W14_0718_L4.pdf
Beschreibung des Fertigungsauftrags	W14_0718_P1.pdf
Planung Werkstück	W14_0718_P2.pdf
Qualitätskontrolle Werkstück	W14_0718_P4.pdf
Kammerhinweise für den schriftlichen Prüfungsbereich	W14_0718_R.pdf
Bewertungsbogen Fertigungsauftrag (Blatt 3)	W14_0718_W2.pdf
Bewertungsbogen Fertigungsauftrag (Blatt 4)	W14_0718_W4.pdf
Gesamtbewertungsbogen	W14_0718_W1.pdf
Hinweise und Unterlagen zur Abschlussprüfung	Fachkraft_Metalltechnik_Zerspanungstechnik_Abschluss.pdf

Tabelle 19: Prüfungsunterlagen Zerspanungstechnik

IHK

Abschlussprüfung Winter 2014/2015

Beschreibung des Fertigungsauftrags	**Fachkraft für Metalltechnik** Zerspanungstechnik

1 Allgemein

In der Abschlussprüfung haben Sie einen Fertigungsauftrag zu bearbeiten. Diese ist in eine Planungsphase, eine Durchführungsphase und eine Qualitätskontrollphase gegliedert.

2 Vorgabezeit: 7,0 h

Richtzeit für die Arbeitsphase „Planung“	0,5 h
Richtzeit für die Arbeitsphase „Durchführung“	6,0 h
Richtzeit für die Arbeitsphase „Qualitätskontrolle“	0,5 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling zusätzlich zum vorliegenden Blatt für den Fertigungsauftrag benötigt:

- Arbeitsblatt „Planung“
- Zeichnungssatz (2 Blatt)
- Arbeitsblatt „Qualitätskontrolle“

4 Kennzeichnung der Prüfungsunterlagen

Tragen Sie in den Kopf sämtlicher Prüfungsunterlagen Ihren Vor- und Familiennamen und Ihre Prüflingsnummer ein.

5 Beschreibung des Fertigungsauftrags

Herstellung des Drehteils und des Frästeils

Werden die Teile auf einer CNC-Maschine gefertigt, sind die Programme vom Prüfling betriebsüblich unter Berücksichtigung der bereitgestellten Betriebsmittel und Werkzeuge selbst zu erstellen.

Die Werkzeuge sind mit der vorhandenen Einrichtung zu vermessen.

© 2014, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

W14 0718 P1 -ho-weiß-251113

5 Wissenswertes

5.1 Erläuterungen zu Paragrafen der Ausbildungsverordnung

Erläuterungen sind blau unterlegt.

Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik vom 02.04.2013. Die Verordnung ist am 1. August 2013 in Kraft getreten.

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

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

Ausbildungsordnungen sind als Rechtsverordnungen allgemein verbindlich. Das heißt, die Berufsausbildung Fachkraft für Metalltechnik darf nur nach den Vorschriften dieser Ausbildungsordnung erfolgen. Ausbildungsordnungen regeln bundeseinheitlich den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen. Sie richten sich an alle an der Berufsausbildung im dualen System Beteiligten, insbesondere an Ausbildungsbetriebe, Auszubildende, Ausbilder und an die zuständigen Stellen, hier die Industrie- und Handelskammern.

Der duale Partner der betrieblichen Ausbildung ist die Berufsschule. 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 in eigene länderspezifische Rahmenlehrpläne umsetzen oder direkt anwenden. Ausbildungsordnungen 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 „Fachkraft für Metalltechnik“ wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgebervertretungen erarbeitet.

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Fachkraft für Metalltechnik wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

Für einen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf darf nur nach der Ausbildungsordnung ausgebildet werden. Die vorliegende Verordnung bildet damit die Grundlage für eine bundeseinheitliche Berufsausbildung in den Ausbildungsbetrieben. Die Aufsicht darüber führen die zuständigen Stellen, hier die Industrie- und Handelskammern, nach § 71 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.

§ 2 Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert zwei Jahre.

Die Ausbildungsdauer ist so bemessen, dass Auszubildenden die für eine qualifizierte Berufstätigkeit notwendigen Ausbildungsinhalte vermittelt werden können und ihnen der Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung ermöglicht wird (§ 1 Absatz 3 BBiG).

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 2 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Ablauf der Ausbildungszeit oder mit dem Bestehen der Abschlussprüfung (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

Verkürzung der Ausbildungszeit

In besonderen Fällen kann die zuständige Stelle auf gemeinsamen Antrag von Auszubildenden und Ausbildenden die Ausbildungszeit kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Die Verkürzungsdauer ist unterschiedlich und hängt von der Vorbildung und/oder Leistung in der Ausbildung ab. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit beziehen (Teilzeitberufsausbildung). Bei einem zweijährigen Beruf darf die Mindestzeit von 12 Monaten in einer betrieblichen Ausbildung nicht unterschritten werden.

Die Landesregierungen können über die Anrechnung von Bildungsgängen berufsbildender Schulen oder einer Berufsausbildung in sonstigen Einrichtungen bestimmen. Voraussetzung ist ein gemeinsamer Antrag der Auszubildenden und Ausbildenden an die zuständige Stelle.

Auszubildende können nach Anhörung der Ausbildenden und der Berufsschule vor Ablauf ihrer Ausbildungszeit zur Abschlussprüfung zugelassen werden, wenn ihre Leistungen dies rechtfertigen. Die Verkürzungsdauer beträgt meist 6 Monate. Gegebenenfalls ist eine Verkürzung der Ausbildungsdauer für Auszubildende möglich, die eine betriebliche Einstiegsqualifizierung (EQ) erfolgreich abgeschlossen haben.

Verlängerung der Ausbildungszeit

In Ausnahmefällen kann die zuständige Stelle die Ausbildungszeit verlängern, wenn dies erforderlich ist. Die Ausbildungszeit muss auf Verlangen der Auszubildenden verlängert werden (bis zur zweiten Wiederholungsprüfung*, aber insgesamt höchstens um ein Jahr), wenn diese die Abschlussprüfung nicht bestehen (§ 21 Absatz 3 BBiG).

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

§ 3 Struktur der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung gliedert sich in gemeinsame Ausbildungsinhalte und die Ausbildungsinhalte in den Fachrichtungen

1. Montagetechnik,
2. Konstruktionstechnik,
3. Zerspanungstechnik,
4. Umform- und Drahttechnik.

Über Fachrichtungen erfolgen auf einzelne berufliche Aufgabenbereiche ausgerichtete Differenzierungen im Qualifikationsprofil, die sowohl im Berufsbild als auch im Ausbildungsrahmenplan ausgewiesen sind. Für jede Fachrichtung sind die Prüfungsanforderungen eigenständig und inhaltlich differenziert festgelegt.

§ 4 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung 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 zur Fachkraft für Metalltechnik gliedert sich in die Abschnitte A bis F, die in der Ausbildungsordnung näher ausgeführt sind ***(siehe CD-ROM).***

§ 5 Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 6, 7, 9, 11 und 13 nachzuweisen.

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

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

Ziel des Ausbildungsbetriebs ist es, Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit zu vermitteln.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden in der Ausbildung fachbezogene und fachübergreifende Qualifikationen (Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) vermittelt und in Kompetenzen gefördert, die sich in konkreten Handlungen verwirklichen können. Was im Einzelnen darunter zu verstehen ist, beschreibt der Ausbildungsrahmenplan. Der Handlungsspielraum, in dem sich Selbstständigkeit entfalten kann, wird von den Rahmenbedingungen des Betriebs beeinflusst. Das beinhaltet:

Selbstständiges Planen:

- Arbeitsschritte festlegen (Arbeitsablaufplan)
- Maschinen, Geräte und Hilfsmittel festlegen
- Materialbedarf ermitteln
- Ausführungszeit einschätzen

Selbstständiges Durchführen:

- die Arbeit ohne Anleitung Dritter durchführen

Selbstständiges Kontrollieren:

- das Arbeitsergebnis mit den Vorgaben vergleichen
- feststellen, ob die Vorgaben erreicht wurden oder welche Korrekturen gegebenenfalls notwendig sind.

Diese Auffassung über die Berufsbefähigung soll vor allem zum Ausdruck bringen, dass Fachkräfte für Metalltechnik im Rahmen ihrer Arbeit eigenständige Entscheidungen beispielsweise zum Ablauf ihrer Arbeit im Betrieb, zur Qualitätssicherung der durchgeführten Arbeiten, im Umgang mit Kunden und Kundinnen oder zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz treffen können.

§ 6 Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll zu Anfang des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für das erste Ausbildungsjahr aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist. Die Zwischenprüfung findet im Prüfungsbereich Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe statt.

(3) Für den Prüfungsbereich Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
   a) Arbeitsschritte zu planen, Arbeitsmittel und technische Unterlagen anzuwenden, technologische Kennwerte zu ermitteln, erforderliche Berechnungen durchzuführen,
   b) Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und den Umweltschutz zu berücksichtigen,
   c) Bauteile manuell und maschinell zu bearbeiten, umzuformen und durch Schraubverbindungen zu fügen,
   d) Prüfmittel anzuwenden;
2. der Prüfling soll ein Prüfungsstück fertigen und darauf bezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt für das Prüfungsstück sechs Stunden und für die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben 60 Minuten.

Die Prüfungstermine für die Zwischenprüfung werden rechtzeitig von der zuständigen Stelle bekannt gegeben. Der ausbildende Betrieb ist verpflichtet, Auszubildende fristgerecht zur Prüfung anzumelden und für die Teilnahme freizustellen.

Ausbilder bzw. Ausbilderinnen sollten vor der Zwischenprüfung das Berichtsheft bzw. den schriftlichen Ausbildungsnachweis auf Vollständigkeit prüfen. Den Auszubildenden sollte in diesem Zusammenhang nochmals die Bedeutung der „Berichtshefte" für die Zulassung zur Abschlussprüfung erläutert werden.

Die Zwischenprüfung ist ein Kontrollinstrument für Ausbildende und Auszubildende. Beide sollen den jeweiligen Ausbildungsstand erkennen, um korrigierend, ergänzend und fördernd auf die weitere Ausbildung einwirken zu können, wenn sich ein Ausbildungsrückstand zeigt.

Das Ergebnis der Zwischenprüfung hat keine rechtlichen Folgen für die Fortsetzung des Ausbildungsverhältnisses und geht auch nicht in das Ergebnis der Abschlussprüfung ein. Jedoch ist die Teilnahme an der Zwischenprüfung Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung (§ 43 Absatz 1 Nummer 2 BBiG).

§ 7 bis § 14 der Ausbildungsordnung: Abschlussprüfungen sowie Gewichtungs- und Bestehensregelungen in den Fachrichtungen:

- Montagetechnik
- Konstruktionstechnik
- Zerspanungstechnik
- Umform- und Drahttechnik

(1) Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen.

(2) Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 1 für die jeweilige Fachrichtung aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Die Gewichtungs- und Bestehensregelungen definieren, wann eine Prüfung bestanden ist und wie die einzelnen Prüfungsbereiche dabei zu gewichten sind und ob ggf. eine mündliche Prüfung ergänzt werden kann.

Die Prüfungstermine zur Abschlussprüfung werden rechtzeitig von der zuständigen Stelle bekannt gegeben. Der ausbildende Betrieb ist verpflichtet, Auszubildende fristgerecht zur Prüfung anzumelden und für die Teilnahme freizustellen.

Voraussetzung zur Zulassung zur Abschlussprüfung ist u. a. die Teilnahme an der Zwischenprüfung und die vollständig dokumentierten schriftlichen Ausbildungsnachweise (§ 43 Absatz 1 Nummer 2 BBiG).

Ungenügende bzw. mangelhafte Prüfungsleistungen verhindern – unabhängig von den Ergebnissen in anderen Prüfungsbereichen – das Bestehen der Abschlussprüfungen. Es ist kein Ausgleich mit anderen Prüfungsbereichen möglich. Im Falle des Berufs „Fachkraft für Metalltechnik" ist die Abschlussprüfung bestanden, wenn die Leistungen:

1. im Gesamtergebnis mit mindestens „ausreichend",
2. in mindestens drei Prüfungsbereichen mit mindestens „ausreichend" und
3. in keinem Prüfungsbereich mit „ungenügend"

bewertet worden sind.

§ 15 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse, die in den Berufsbildern der staatlich anerkannten Ausbildungsberufe Drahtwarenmacher und Drahtwarenmacherin, Drahtzieher und Drahtzieherin, Federmacher und Federmacherin, Fräser und Fräserin, Gerätezusammensetzer und Gerätezusammensetzerin, Kabeljungwerker und Kabeljungwerkerin, Maschinenzusammensetzer und Maschinenzusammensetzerin, Metallschleifer und Metallschleiferin, Revolverdreher und Revolverdreherin, Schleifer und Schleiferin sowie Teilezurichter und Teilezurichterin 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 Fortsetzung der Berufsausbildung

Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik kann in der

1. Fachrichtung Montagetechnik in einem der Ausbildungsberufe Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin sowie Industriemechaniker und Industriemechanikerin,
2. Fachrichtung Konstruktionstechnik in einem der Ausbildungsberufe Anlagenmechaniker und Anlagenmechanikerin, Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerin sowie Metallbauer und Metallbauerin in der Fachrichtung Konstruktionstechnik,
3. Fachrichtung Zerspanungstechnik in einem der Ausbildungsberufe Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin sowie Feinwerkmechaniker und Feinwerkmechanikerin im Schwerpunkt Zerspanungstechnik,
4. Fachrichtung Umform- und Drahttechnik im Ausbildungsberuf Stanz- und Umformmechaniker und Stanz- und Umformmechanikerin nach den Vorschriften dieser Berufe ab dem dritten Ausbildungsjahr fortgesetzt werden.

5.2 Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten/Karrierewege

Nach erfolgreich abgeschlossener Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik kann, in Abhängigkeit der gelernten Fachrichtung, in einem der in §16 der Ausbildungsordnung genannten Berufe die Ausbildung ab dem dritten Ausbildungsjahr fortgesetzt werden.

Im Anschluss an die Ausbildungszeit bestehen Möglichkeiten der weiteren Qualifizierung.

So können nach einer entsprechenden Tätigkeitszeit die Meister- oder Technikerschule besucht werden. Bei entsprechenden schulischen Voraussetzungen kann auch ein Studium an Fachhochschulen erfolgen.

5.3 Stichworte

5.3.1 Ausbildereignung

Die fachliche und persönliche Eignung eines Ausbilders/einer Ausbilderin sind in §§ 28 bis 31 Berufsbildungsgesetz (BBiG) und in §§ 22 bis 24 Handwerksordnung (HWO) geregelt; darüber hinaus gilt seit 2009 die Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009. Die Prüfung zum Ausbilder/zur Ausbilderin kann vor jeder zuständigen Stelle (IHK) abgelegt werden.

Umfangreiche Informationen zur AEVO finden Sie unter: **http://www.foraus.de/html/1715.php** (Stand: 26.11.2014; 15:34 Uhr). Das Bundesgesetzblatt zur AEVO ist auf der **→ CD-ROM** im Ordner „Gesetze_Muster“ in der Datei „AEVO_BgBl.pdf“ hinterlegt.

5.3.2 Ausbildungsverordnung

Ausbildungsordnungen sind als Rechtsverordnungen allgemein verbindlich. Das heißt, die Berufsausbildung Fachkraft für Metalltechnik darf nur nach den Vorschriften dieser Ausbildungsordnung erfolgen. Ausbildungsordnungen regeln bundeseinheitlich den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen. Sie richten sich an alle an der Berufsausbildung im dualen System Beteiligten, insbesondere an Ausbildungsbetriebe, Auszubildende, Ausbilder/-innen und an die zuständigen Stellen, hier die Industrie- und Handelskammern.

Der duale Partner der betrieblichen Ausbildung ist die Berufsschule. 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 und -lehrerinnen der Länder, in eigene Rahmenlehrpläne umsetzen oder direkt anwenden. Ausbildungsordnungen 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 Fachkraft für Metalltechnik wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgebervertretungen erarbeitet.

5.3.3 Dauer der Berufsausbildung, Abkürzung, Verlängerung

Die Ausbildungsdauer ist so bemessen, dass Auszubildenden die für eine qualifizierte Berufstätigkeit notwendigen Ausbildungsinhalte vermittelt werden können und ihnen der Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung ermöglicht wird (§ 1 Absatz 3 BBiG).

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 2 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Ablauf der Ausbildungszeit oder mit dem Bestehen der Abschlussprüfung (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

Verkürzung der Ausbildungszeit

In besonderen Fällen kann die zuständige Stelle auf gemeinsamen Antrag von Auszubildenden und Ausbildenden die Ausbildungszeit kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Die Verkürzungsdauer ist unterschiedlich und hängt von der Vorbildung und/oder Leistung in der Ausbildung ab. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit beziehen (Teilzeitberufsausbildung). Bei einem zweijährigen Beruf darf die Mindestzeit von zwölf Monaten in einer betrieblichen Ausbildung nicht unterschritten werden.

Die Landesregierungen können über die Anrechnung von Bildungsgängen berufsbildender Schulen oder einer Berufsausbildung in sonstigen Einrichtungen bestimmen. Voraussetzung ist ein gemeinsamer Antrag der Auszubildenden und Ausbildenden an die zuständige Stelle.

Auszubildende können nach Anhörung der Ausbildenden und der Berufsschule vor Ablauf ihrer Ausbildungszeit zur Abschlussprüfung zugelassen werden, wenn ihre Leistungen dies rechtfertigen. Die Verkürzungsdauer beträgt meist sechs Monate. Gegebenenfalls ist eine Verkürzung der Ausbildungsdauer für Auszubildende möglich, die eine betriebliche Einstiegsqualifizierung (EQ) erfolgreich abgeschlossen haben.

Verlängerung der Ausbildungszeit

In Ausnahmefällen kann die zuständige Stelle die Ausbildungszeit verlängern, wenn dies erforderlich ist. Die Ausbil-

dungszeit muss auf Verlangen der Auszubildenden verlängert werden (bis zur zweiten Wiederholungsprüfung, aber insgesamt höchstens um ein Jahr), wenn diese die Abschlussprüfung nicht bestehen (§ 21 Absatz 3 BBiG).

5.3.4 Eignung der Ausbildungsstätte

Auszubildende dürfen nur eingestellt und ausgebildet werden, wenn die Ausbildungsstätte nach Art und Einrichtung für die Berufsausbildung geeignet ist und die Zahl der Auszubildenden in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Ausbildungsplätze oder beschäftigten Fachkräfte steht (§ 27 BBiG).

> Nur in geeigneten Ausbildungsstätten darf ausgebildet werden. Dazu gehören eine entsprechende Ausstattung des Betriebs und ausreichend qualifiziertes Ausbildungspersonal.

Die Eignung der Ausbildungsstätte ist in der Regel vorhanden, wenn dort die in der Ausbildungsordnung vorgeschriebenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in vollem Umfang vermittelt werden können. Betriebe sollten sich vor Ausbildungsbeginn bei den zuständigen Handwerkskammern über Ausbildungsmöglichkeiten erkundigen. Was z. B. ein kleinerer Betrieb nicht abdecken kann, darf auch durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (z. B. in überbetrieblichen Einrichtungen) vermittelt werden. Möglich ist auch der Zusammenschluss mehrerer Betriebe im Rahmen einer Verbundausbildung.

5.3.5 Mobilität von Auszubildenden in Europa – Teilausbildung im Ausland

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."

Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, internationale 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 usw.) 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 Partnereinrichtung im Ausland die Inhalte vermittelt werden, die die Person, die für die Ausbildung verantwortlich ist, aufgrund der deutschen Ausbildungsordnung für den Auslandsaufenthalt vorher festgelegt und mit der Partnereinrichtung vereinbart hat.

Zielgruppen sind:

Lernende, zum Beispiel:

- Auszubildende
- Berufsschüler und -schülerinnen
- Berufsfachschüler und -schülerinnen
- Personen in formal geordneten Weiterbildungsgängen nach Landes- oder Bundesrecht (z. B. zum Meister/zur Meisterin, Staatlich Geprüften Techniker/Staatlich Geprüften Technikerin)
- Absolventinnen und Absolventen der genannten Bildungsgänge bis 12 Monate nach Abschluss
- Personen in der Berufsausbildungsvorbereitung, wenn der Bildungsgang auf eine sich anschließende Berufsausbildung angerechnet werden kann

Dauer des Aufenthalts: zwischen 2 Wochen und 12 Monaten.

Bildungspersonal, Personen im Bereich der Berufsbildung, zum Beispiel

- Ausbilderinnen und Ausbilder
- Lehrkräfte
- Berufsberaterinnen und -berater
- Leiterinnen und Leiter von Ausbildungseinrichtungen
- Personen, die für die Ausbildungsplanung, Personalentwicklung und die berufliche Orientierung zuständig sind.

Dauer des Aufenthalts: zwischen 2 Tagen und 2 Monaten

Aktuelle Förderprogramme wie z. B. Erasmus + finden Sie auf den Internetseiten der Nationalen Agentur (NA):

http://www.na-bibb.de/erasmus_berufsbildung.html
(Stand: 13.11.2015; 14:40 Uhr)

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 (Stand: 27.11.2014; 17:43 Uhr)

Besonders für Ausbildungsbetriebe, die Mobilitätsprojekte organisieren möchten, sind in mehreren Industrie-und Handelskammern und Handwerkskammern regionale Mobilitätsberater/-innen benannt worden:

www.teil4.de/mobilitaet/ (Stand: 27.11.2014; 17:46 Uhr)

5.3.6 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschlussprüfungen

Die zuständigen Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) entsprechende Prüfungsordnungen. Die Musterprüfungsordnungen sind als Richtschnur dafür 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 jedoch nicht.

In der Prüfungsordnung sind die Zulassung, die Gliederung der Prüfung, die Bewertungsmaßstäbe, die Erteilung der Prüfungszeugnisse, die Folgen von Verstößen gegen die Prüfungsordnung und die Wiederholungsprüfung zu regeln. Mit dem Ziel bundesweit vergleichbarer Prüfungsordnungen sehen die Bestimmungen ferner vor, dass der Hauptausschuss des Bundesinstitutes für Berufsbildung hierfür Richtlinien erlässt. Dies geschieht in Form einer Musterprüfungsordnung, die in der jeweils aktuellen Fassung im Bundesanzeiger veröffentlicht wird.

Die Musterprüfungsordnung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung findet sich als PDF-Datei auf der → **CD-ROM** im Ordner „Gesetze_Muster“ (musterpruefungsordnung.pdf).

5.3.7 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung berücksichtigen

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung prüft die Zukunftsfähigkeit gesellschaftlicher, ökonomischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen. Bildung oder Berufsbildung, die sich nicht an dieser Leitidee ausrichtet, ist also nicht mehr zukunftsfähig. Eine nachhaltige Entwicklung sichert die Lebensqualität der gegenwärtigen Generation und erhält gleichzeitig zukünftigen Generationen die Möglichkeit, ihr Leben nach eigenen Vorstellungen zu gestalten. 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 verantwortungsbewusste Entscheidungen zu treffen ist das Ziel einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag

In der beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung geht es darum, Kompetenzen zu entwickeln, die die Menschen dazu befähigen, berufliches Handeln stärker im Sinne der Nachhaltigkeit gestalten zu können. Die nachhaltige Entwicklung bietet auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und Modernisierung der Berufsausbildung.

Damit erweitert sich das Spektrum 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,
- kompetenten Mitgestaltung von Arbeit, Wirtschaft und Technik,
- Umsetzung von nachhaltigem Energie- und Ressourcenmanagement im beruflichen und alltäglichen Handeln auf der Grundlage von Wissen, Werteeinstellungen und Kompetenzen,
- Beteiligung am betrieblichen und gesellschaftlichen Dialog über nachhaltige Entwicklung.

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung setzt die Befähigung zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren im Sinne des Konzepts der vollständigen 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 den Aspekt der Nachhaltigkeit sichtbar machen, haben sich als günstige Maßnahmen erwiesen.

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.

5.3.8 Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde

Die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung (ÜLU) bzw. überbetriebliche Ausbildung (ÜBU) ist als Teil der betrieblichen Ausbildungsphasen im dualen Ausbildungssystem der deutschen Berufsbildung verankert. Das Berufsbildungsgesetz (§ 5 BBiG) besagt, dass „Teile der Berufsausbildung in geeigneten Einrichtungen außerhalb der Ausbildungsstätten durchgeführt werden, wenn und soweit es die Berufsausbildung erfordert“.

Aufgrund zunehmender Spezialisierung und zunehmenden Wettbewerbs in den Betrieben sind diese oftmals nicht in der Lage, den Auszubildenden alle Fertigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln, die laut Ausbildungsordnung zum Ausbildungsberuf gehören. Aus diesem Grund haben die Innungen und Kammern überbetriebliche Werkstätten eingerichtet, in denen die Auszubildenden der Mitgliedsbetriebe an berufsspezifischen Lehrgängen teilnehmen. Die überbetriebliche Ausbildung fördert die Systematisierung der betrieblichen Ausbildung, sie ergänzt sie bei spezialisierter Produktions- und Dienstleistungsstruktur und unterstützt den Transfer neuer Technologien in kleine und mittlere Betriebe. Durch den Einsatz praxisnaher und handlungsorientierter Ausbildungsmethoden kann die überbetriebliche Ausbildung die betriebliche Ausbildungsqualität verbessern. Die Lehrgänge dauern etwa drei bis vier Wochen im Jahr und umfassen die volle Arbeitszeit. Der Besuch der Berufsschule im Rahmen der dualen Ausbildung ist davon nur bedingt betroffen.

Die überbetriebliche Ausbildung erfüllt hierbei im Wesentlichen drei Funktionen:

Systematisierungsfunktion: Die Ausbildung soll in ihrer Funktion zum einen systematisiert und zum anderen vereinheitlicht werden.

Ergänzungsfunktion: Die Ausbildung soll um Inhalte, die einer Grundlage der betrieblichen Ausbildung entsprechen, gegenüber einer zunehmenden Spezialisierung im Produktions- als auch im Dienstleistungsbereich, flächendeckend durch überbetriebliche Ausbildungen ergänzt werden.

Transferfunktion: Inhalte neuer Technologien sollen gerade in kleine Betriebe und mittelständische Unternehmen überführt werden.

In der Verbundausbildung schließt sich ein Betrieb, der nicht alle Ausbildungsinhalte anbieten kann, mit einem oder mehreren Partnerbetrieben zusammen, um gemeinsam einen Jugendlichen auszubilden. Die Gesamtverantwortung für die Ausbildung liegt beim koordinierenden Betrieb, der mit dem Jugendlichen den Vertrag abschließt und auch die Ausbildungsvergütung zahlt. Mindestens sechs Monate der Ausbildungszeit muss der Jugendliche im Partnerbetrieb arbeiten und lernen. Verbünde können nicht nur zwischen Betrieben, sondern auch zwischen einem Betrieb und einem Bildungsdienstleister geschlossen werden.

Weitere Informationen können auf der Internetseite **www.jobstarter.de** heruntergeladen werden. Dort finden Sie auch Ansprechpartner/-innen für Ihre Region.

5.3.9 Zeugnisse

Die Musterprüfungsordnung schreibt in § 27 zum Prüfungszeugnis: „Über die Prüfung erhält der Prüfling von der für die Prüfungsabnahme zuständigen Stelle ein Zeugnis (§ 37 Abs. 2 BBiG; HwO § 31 Abs. 2). Der von der zuständigen Stelle vorgeschriebene Vordruck ist zu verwenden.“

Danach muss das Prüfungszeugnis Folgendes enthalten:

- die Bezeichnung „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 (Schwerpunkte werden allerdings nicht extra angegeben),
- 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 Körperschaft mit Siegel.

Dem Prüfungszeugnis ist auf Antrag des/der Auszubildenden eine englischsprachige und eine französischsprachige Übersetzung beizufügen. Ebenfalls nur auf Antrag des/der Auszubildenden kann das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Prüfungszeugnis ausgewiesen werden (§ 37 Abs. 3 BBiG).

Zeugnis der Berufsschule

In diesem Zeugnis sind die Leistungen, die der/die Auszubildende in der Berufsschule erbracht hat, dokumentiert.

Ausbildungszeugnis

Ein Ausbildungszeugnis enthält alle Angaben, die für die Beurteilung eines/einer Auszubildenden von Bedeutung sind. Gemäß § 16 BBiG ist ein schriftliches Ausbildungszeugnis bei Beendigung des Berufsausbildungsverhältnisses, am Ende der regulären Ausbildung, durch Kündigung oder aus sonstigen Gründen auszustellen. Das Zeugnis muss Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung sowie über die erworbenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden 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, der Schwerpunkt, in dem ausgebildet wurde, sowie die erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten anzugeben. Bei vorzeitiger Beendigung einer Ausbildung darf der Grund dafür nur mit Zustimmung des/der Auszubildenden aufgeführt werden.

Qualifiziertes Zeugnis

Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen des/der 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.

5.4 Ausbildungsmaterialien und Linkliste

Hinweise zu nützlichen Ausbildungsmaterialien sind in Kapitel 5.7 „Literaturhinweise“ aufgeführt.

Linkliste:	
Inhalt	**Link**
methodisch-didaktische Hilfen für die Ausbildungspraxis	http://www.foraus.de/html/155.php
Modulsystem „Handlungs- und prozessorientiert ausbilden"	http://www.foraus.de/html/156.php
Die vollständige Handlung	http://www.foraus.de/html/3148.php
Arbeitsmaterialien zur Planung und Durchführung der Berufsausbildung in Kleinbetrieben	http://www.foraus.de/html/6174.php
Handlungskompetenz nach DQR Prüferportal – Ziele und Leitbilder in der beruflichen Ausbildung	http://www.prueferportal.org/html/755.php und http://www.dqr.de/
Handlungskompetenz nach KMK	http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf
Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit den Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe vom 23.09.2011	http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf
Erasmus +	http://www.na-bibb.de/erasmus_berufsbildung.html
Berufsbildungskooperation international	www.bmbf.de/de/894.php
Mobilitätsberater	www.teil4.de/mobilitaet/

5.5 Adressen

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 107-0
Internet: www.bibb.de
E-Mail: zentrale@bibb.de

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Scharnhorststr. 34–37
10115 Berlin
Villemombler Str. 76
53123 Bonn
Tel.: 01888 | 615-0
Internet: www.bmwi.de
E-Mail: info@bmwi.bund.de

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Heinemannstr. 2
53175 Bonn
Tel.: 01888 | 57-0
Internet: www.bmbf.de
E-Mail: information@bmbf.de

Sekretariat der Kultusministerkonferenz
Referat IIB Berufliche Bildung, Weiterbildung und Sport
Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel.: 030 | 25 41 84 99
Fax: 030 | 25 41 84 50
Internet: www.kmk.org
E-Mail: berufsbildung@kmk.org

Deutscher Industrie- und Handelskammertag
Breite Straße 29
10178 Berlin
Tel.: 030 | 20 30 80
E-Mail: infocenter@dihk.de
Internet: www.dihk.de

Arbeitgeberverband Gesamtmetall
Postfach 060249
10052 Berlin
Voßstraße 16
10117 Berlin
Tel.: 030 | 55 15 00
E-Mail: info@gesamtmetall.de
Internet: www.gesamtmetall.de

IG Metall
Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt/Main
Tel.: 069 | 66 93 0
Fax: 069 | 66 93 28 43
E-Mail: internet@igmetall.de
Internet: www.igmetall.de

Deutscher Gewerkschaftsbund
Bundesvorstand
Henriette-Herz-Platz 2
10178 Berlin
Telefon 030 | 24 06 00
Telefax 030 | 24 06 03 24
E-Mail: info.bvv@dgb.de
Internet: www.dgb.de

ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft
Bundesvorstand
Paula-Thiede-Ufer 10
10179 Berlin
Tel.: 030 | 69 56 0
Fax: 030 | 69 56 31 41
E-Mail: info@verdi.de
Internet: www.verdi.de

Vereinigung der kommunalen Arbeitgeberverbände (VKA)
Allerheiligentor 2–4
60311 Frankfurt/Main
Tel.: 069 | 92 00 47 50
Fax: 069 | 92 00 47 99
E-Mail: info@vka.de
Internet: www.vka.de

Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung e. V. (KWB)
Simrockstraße 13
53113 Bonn
Deutschland
Tel.: 0228 | 91 52 30
Fax: 0228 | 91 52 39 9
E-Mail: kwb@kwb-berufsbildung.de
Internet: www.kwb-berufsbildung.de

5.6 Bildnachweise und Abbildungsverzeichnis

Herkunft der Bilder

Wir bedanken uns für die Fotos und sonstige Abbildungen, die uns zur Verfügung gestellt wurden bei:
Arbeitgeberverband Gesamtmetall, Berlin (2013);
Bildungsverlag Eins;
DIHK, Deutscher Industrie- und Handelskammertag;
Klaus Billen, GSI – Bildungszentren Rhein-Ruhr;
PAL, Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle der IHK Region Stuttgart;
Wolfgang Wandrey, Hans-Böckler-Berufskolleg, Köln

Alle abgebildeten erkennbaren Personen wurden befragt und sind mit ihrer Ablichtung einverstanden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grundstruktur des Berufs 8
Abbildung 2: Der Beruf in der Systematik der industriellen Metall- und Elektroberufe 12
Abbildung 3: Möglichkeiten zur Anrechnung bei Fortsetzung der dualen Ausbildung 12
Abbildung 4: Die duale Berufsausbildung 14
Abbildung 5: Die vollständige Handlung 15
Abbildung 6: Berufliche Handlungskompetenz 41
Abbildung 7: BIBB-Projekt – Zeichnung 1 44
Abbildung 8: BIBB-Projekt – Zeichnung 2 45
Abbildung 9: Würfel 45
Abbildung 10: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten 49
Abbildung 11: Konstruktionstechnik 50
Abbildung 12: Montagetechnik 51
Abbildung 13: Umform- und Drahttechnik 52
Abbildung 14: Zerspanungstechnik 53
Abbildung 15: Plan – Feld – Situation 55
Abbildung 16: Plan – Prozess/Ablauf – Aufgabe 56
Abbildung 17: Handeln und Lernen 57
Abbildung 18: Gemeinsamer Bildungsauftrag 59
Abbildung 19: Gewährleistung eines differenzierten Bildungsangebotes 59
Abbildung 20: Förderung von Handlungskompetenz 60
Abbildung 21: Bildungsauftrag der Berufsschule 62
Abbildung 22: Handlungsorientierter Unterricht 62
Abbildung 23: Einordnung der Lernfelder 64
Abbildung 24: Grafik Lesehinweise 86
Abbildung 25: Gesamtzeichnung (mit freundlicher Genehmigung Bildungsverlag Eins) 91

Abbildung 26: Schweiß-Gruppen-Zeichnung (mit freundlicher Genehmigung Bildungsverlag Eins) ... 92
Abbildung 27: Vorgaben Zwischenprüfung ... 97
Abbildung 28: Abschlussprüfung Montagetechnik – Prüfungsbereiche Montageauftrag und Auftrags- und Funktionsanalyse ... 98
Abbildung 29: Abschlussprüfung Montagetechnik – Prüfungsbereiche Fertigungs- und Montagetechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde ... 99
Abbildung 30: Abschlussprüfung Konstruktionstechnik – Prüfungsbereiche Konstruktionsauftrag und Fertigungstechnik ... 100
Abbildung 31: Abschlussprüfung Konstruktionstechnik – Prüfungsbereiche Auftragsanalyse und Arbeitsplanung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde ... 101
Abbildung 32: Abschlussprüfung Zerspanungstechnik – Prüfungsbereiche Fertigungsauftrag und Fertigungstechnik ... 102
Abbildung 33: Abschlussprüfung Zerspanungstechnik – Prüfungsbereiche Arbeitsplanung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde ... 103
Abbildung 34: Abschlussprüfung Umform- und Drahttechnik – Prüfungsbereiche Produktionsauftrag sowie Auftragsanalyse und Arbeitsplanung ... 104
Abbildung 35: Abschlussprüfung Umform- und Drahttechnik – Prüfungsbereiche Produktionstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde ... 105
Abbildung 36: Bestehensregelung ... 106
Abbildung 37: Beispiel Bereitstellungsliste Konstruktionstechnik ... 107
Abbildung 38: Beispiel Fertigungsverfahren auswählen – Fachrichtung Montagetechnik ... 109
Abbildung 39: Beschreibung Fertigungsauftrag – Fachrichtung Zerspanungstechnik ... 111

5.7 Literaturhinweise

Technik:

- Bartenschlager, Jörg u. a.: Fachkunde Metall. 57. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel, 2013.
- Biehl, Oliver u. a.: Lernfelder Metalltechnik: Grundwissen, Schülerband. 5. Auflage. Troisdorf: Bildungsverlag EINS, 2015.
- Frisch, Heinz u. a.: Metalltechnik: Lernsituationen, Technologie, technische Mathematik. Lernfeld 1. Arbeitsheft./ Erich Renner. 3. Auflage. Troisdorf: Bildungsverlag EINS, 2012.
- Gomeringer, Roland u. a.: Tabellenbuch Metall XXL CD: Tabellenbuch, Formelsammlung und CD, Tabellenbuch Metall 8.0. 46. Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel Verlag, 2014.
- Hengesbach, Klaus; Hille, Peter; Koch, Fritz: Berufsfeld Metall Industriemechanik: Grundstufe und Fachstufen. 6. Auflage. Troisdorf: Bildungsverlag EINS, 2003.
- Hölken, Franz-Josef; von der Heide, Volker: Steuerungstechnik für Metallberufe – Lernfeld Steuerungstechnische Systeme, Schülerband. 12. Auflage. Troisdorf: Bildungsverlag EINS, 2013.
- Hölken, Franz-Josef; von der Heide, Volker: Steuerungstechnik für Metallberufe – Lernfeld Steuerungstechnische Systeme, Lehrerband/Lösungen. 8. Auflage. Troisdorf: Bildungsverlag EINS, 2013.
- Jung, Heinz; Pahl, Prof. Dr. Jörg-Peter; Schröder, Werner: Fachpraxis Metall: für die berufliche Aus- und Fortbildung; mit 490 Aufgaben zur Vertiefung und Wiederholung. 6. Auflage. Berlin: Cornelsen, 1999.
- Kruft, Alfred; Lennert, Hans; Schiebel, Rolf; Wellers, Hermann: Tabellenbuch Metalltechnik. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Konstanz: Christiani, 2013.
- Metalltechnik: Projektaufgaben Prüfungseinheiten Arbeitsplanung. Lösungsvorschläge. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel Verlag.
- Schellmann, Bernhard; Stephan, Andreas: Technisches Zeichnen, technische Kommunikation: Grund- und Fachbildung Metall. Informationsband. 8. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel, 2012.

Wirtschaft:

- Nuding, Helmut; Haller, Josef: Wirtschaftskunde – Schülerbuch. Stuttgart: Klett, 2015.
- Nuding, Helmut; Haller, Josef: Wirtschaftskunde – Lehrerband. Stuttgart: Klett, 2015.
- Wirtschafts- und Betriebslehre, Lernsituationen und Prüfungswissen, Lehrerbuch mit CD-ROM. Stuttgart: Klett, 2013.
- Wirtschafts- und Betriebslehre, Lernsituationen und Prüfungswissen, Schülerbuch mit Onlineangebot. Stuttgart: Klett, 2013.

5.8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufgehobene Altberufe 8
Tabelle 2: Beispiel betrieblicher Ausbildungsplan – Fachrichtung Umform- und Drahttechnik 18
Tabelle 3: Gemeinsame berufsprofilgebende Qualifikationen 22
Tabelle 4: Fachrichtung Montagetechnik 24
Tabelle 5: Fachrichtung Konstruktionstechnik 27
Tabelle 6: Fachrichtung Zerspanungstechnik 30
Tabelle 7: Fachrichtung Umform- und Drahttechnik 34
Tabelle 8: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten 40
Tabelle 9: Vorgaben Bügel 42
Tabelle 10: Vorgaben Deckel 42
Tabelle 11: Arbeitsplan Bodenkreuz 43
Tabelle 12: Montageplan 43
Tabelle 13: Kompetenzen in ihren Dimensionen 61
Tabelle 14: Gemeinsame Beschulung 64
Tabelle 15: Lernfelder gesamt 65
Tabelle 16: Gesundheitsausgaben nach Ausgabeträgern 93
Tabelle 17: Prüfungsunterlagen Konstruktionstechnik 106
Tabelle 18: Prüfungsunterlagen Montagetechnik 108
Tabelle 19: Prüfungsunterlagen Zerspanungstechnik 110

6 CD-ROM

Ordner auf der CD	Dokumentbezeichnung
Ausbildungsordnung und Zeugniserläuterungen	Ausbildungsordnung_FK_Metalltechnik.pdf Zeugn_FK_Metalltechnik_Konstruktionstechnik.pdf Zeugn_FK_Metalltechnik_Montagetechnik.pdf Zeugn_FK_Metalltechnik_Zerspanungstechnik.pdf Zeugn_FK_Metalltechnik_Umform_Drahttechnik.pdf
Broschüren	Ausbildungsordnungen-und-wie-sie-entstehen.pdf BMBF_handreichung_ausbildende_Fachkraefte.pdf jobstarter_praxis_band_sechs.pdf Neue_Wege_Modellversuche.pdf Starter-Kit_-_Gute_Ausbildung_von_Anfang_an.pdf
Gesetze und Muster	AEVO_BgBl.pdf bbig_gesamt.pdf HA_027_Verkürzung_Verlängerung.pdf HA_156_Ausbildungsnachweise.pdf HA_158_Pruefungen.pdf musterpruefungsordnung.pdf Muster_betrieblicher_Ausbildungsplan.pdf Prozessbezogene_betriebliche_Ausbildungsplanung_Metallberufe.pdf Interner Ausbildungsplan FKfMT Fachrichtung Umform- und Drahttechnik.xls
Prüfungen	Fachkraft_Metalltechnik_Zeichnungen_Abschlusspruefungen.pdf Fachkraft_Metalltechnik_Zwischenprüfung.pdf
Prüfungen Konstruktionstechnik	W14_0717_B.pdf W14_0717_C1.pdf W14_0717_H.pdf W14_0717_K1.pdf W14_0717_K4.pdf W14_0717_P1.pdf W14_0717_P4.pdf W14_0717_W2.pdf W14_0717_W4.pdf Fachkraft_Metalltechnik_Konstruktionstechnik_Abschluss.pdf
Prüfungen Montagetechnik	W14_0716_B.pdf W14_0716_C1.pdf W14_0716_H1.pdf W14_0716_K1.pdf W14_0716_K4.pdf W14_0716_P2.pdf W14_0716_P4.pdf W14_0716_W2.pdf W14_0716_W4-W1.pdf Fachkraft_Metalltechnik_Montagetechnik_Abschluss.pdf

Ordner auf der CD	Dokumentbezeichnung
Prüfungen Zerspanungstechnik	W14_0718_B1.pdf W14_0718_C1.pdf W14_0718_H-neu.pdf W14_0718_K1.pdf W14_0718_K4.pdf W14_0718_L.pdf W14_0718_L1.pdf W14_0718_L4.pdf W14_0718_P1.pdf W14_0718_P2.pdf W14_0718_P4.pdf W14_0718_R.pdf W14_0718_W1.pdf W14_0718_W2.pdf W14_0718_W4.pdf Fachkraft_Metalltechnik_Zerspanungstechnik_Abschluss.pdf
Prüfungen sonstige	Fachkraft_Metalltechnik_Uebersicht_gesamt.pdf
Schule	3.3.5 – Konstruktionstechnik – LF 5-8.docx 3.3.5 – Metallische Grundbildung – LF 1-4.docx 3.3.5 – Montagetechnik – LF 5-8.docx 3.3.5 – Umform- und Drahttechnik – LF 5-8.docx 3.3.5 – Zerspanungstechnik – LF 5-8.docx Lernfelder nach Ausbildungsjahren am Beispiel NRW.pdf RLP_FK_Metalltechnik.pdf

Umsetzungshilfen aus der Reihe „AUSBILDUNG GESTALTEN“ unterstützen Ausbilder und Ausbilderinnen, Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen, Prüfer und Prüferinnen sowie Auszubildende bei einer effizienten und praxisorientierten Planung und Durchführung der Berufsausbildung und der Prüfungen. Die Reihe wird vom Bundesinstitut für Berufsbildung herausgegeben. Die Inhalte werden gemeinsam mit Experten und Expertinnen aus der Ausbildungspraxis erarbeitet.

Diese Veröffentlichung entstand in Zusammenarbeit mit:

IHK Region Stuttgart

GSI SLV

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon: (0228) 107-0
Telefax: (0228) 107 2976/77

Internet: www.bibb.de
E-Mail: zentrale@bibb.de

ISBN 978-3-7639-5699-9

wbv

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

Forschen
Beraten
Zukunft gestalten