

Bildungsplan

**Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung,
die zum Berufsschulabschluss und
zum mittleren Schulabschluss (Fachoberschulreife) oder
zur Fachhochschulreife führen
(Anlage A APO-BK)**

Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften

**Behälter- und Apparatebauerin/
Behälter- und Apparatebauer**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

4170-14/2019

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 09/2019**

**Berufskolleg – Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung;
neugeordnete Berufe für die
Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung (Anlage A APO-BK)
Bildungspläne**

RdErl. des Ministeriums für Schule und Bildung
vom 21.08.2019 – 314-6.08.01.13-127480

Für die in der Anlage aufgeführten Bildungsgänge der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung werden hiermit Bildungspläne gemäß § 6 in Verbindung mit § 29 Schulgesetz NRW (BASS 1-1) festgesetzt.

Die gemäß Runderlass des Ministeriums für Schule und Bildung vom 20.07.2018 (ABl. NRW. 07-08/18 S. 57) in Kraft gesetzten vorläufigen Bildungspläne (Anlage) werden mit sofortiger Wirkung als (endgültige) Bildungspläne in Kraft gesetzt.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftenreihe „Schule NRW“. Die Bildungspläne werden auf der Internetseite www.berufsbildung.nrw.de zur Verfügung gestellt.

Anlage

Heft	Beruf/Bildungsplan
4170-14	Behälter- und Apparatebauerin/Behälter- und Apparatebauer
4193	Flachglastechnologin/Flachglastechnologe
4117	Kauffrau im E-Commerce/Kaufmann im E-Commerce
4118	Prüftechnologin Keramik/Prüftechnologe Keramik
4265	Steinmetzin und Steinbildhauerin/Steinmetz und Steinbildhauer
4283	Verfahrenstechnologin Metall/Verfahrenstechnologe Metall

Inhalt	Seite
Vorbemerkungen.....	5
Teil 1 Die Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung.....	5
1.1 Ziele, Fachbereiche und Organisationsformen	7
1.1.1 Ziele	7
1.1.2 Fachbereiche und Organisationsformen.....	7
1.2 Zielgruppen und Perspektiven	8
1.2.1 Voraussetzungen, Abschlüsse, Berechtigungen.....	8
1.2.2 Anschlüsse und Anrechnungen	8
1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien	9
1.3.1 Wissenschaftspropädeutik.....	10
1.3.2 Berufliche Bildung	10
1.3.3 Didaktische Jahresplanung.....	10
Teil 2 Bildungsgänge der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung	
Anlage A APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften	11
2.1 Fachbereichsspezifische Ziele.....	11
2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich	11
2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen	13
2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse	13
2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs.....	15
Teil 3 Die Fachklasse des dualen Systems der Berufsausbildung: Behälter- und Apparatebauerin/Behälter- und Apparatebauer	17
3.1 Beschreibung des Bildungsganges.....	18
3.1.1 KMK-Rahmenlehrplan.....	18
3.1.2 Stundentafel	41
3.1.3 Bündelungsfächer.....	42
3.1.4 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang.....	43
3.2 Lernerfolgsüberprüfung	47
3.3 Anlage	48
3.3.1 Entwicklung und Ausgestaltung einer Lernsituation	48
3.3.2 Vorlage für die Dokumentation einer Lernsituation	49

Vorbemerkungen

Bildungspolitische Entwicklungen in Deutschland und Europa erfordern Transparenz und Vergleichbarkeit von Bildungsgängen sowie von studien- und berufsqualifizierenden Abschlüssen. Vor diesem Hintergrund erhalten alle Bildungspläne im Berufskolleg mit einer kompetenzbasierten Orientierung an Handlungsfeldern und zugehörigen Arbeits- und Geschäftsprozessen eine einheitliche Struktur. Die konsequente Orientierung an Handlungsfeldern unterstreicht das zentrale Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz und stärkt die Position des Berufskollegs als attraktives Angebot im Bildungswesen.

Die Bildungspläne für das Berufskolleg bestehen aus drei Teilen. Teil 1 stellt die jeweiligen Bildungsgänge, Teil 2 deren Ausprägung in einem Fachbereich und Teil 3 die Unterrichtsvorgaben in Fächern oder Lernfeldern dar. Die einheitliche Darstellung der Bildungsgänge folgt der Struktur des Berufskollegs.

Alle Unterrichtsvorgaben werden nach einem einheitlichen System aus Anforderungssituationen und zugehörigen kompetenzorientiert formulierten Zielen beschrieben. Das bietet die Möglichkeit, in verschiedenen Bildungsgängen erreichbare Kompetenzen transparent und vergleichbar darzustellen, unabhängig davon, ob sie in Lernfeldern oder Fächern strukturiert sind. Eine konsequente Kompetenzorientierung des Unterrichts ermöglicht einen Anschluss in Beruf, Berufsausbildung oder Studium und einen systematischen Kompetenzaufbau in den verschiedenen Bildungsgängen des Berufskollegs. Die durchlässige Gestaltung der Übergänge verbessert die Effizienz von Bildungsverläufen.

Die Teile 1 bis 3 der Bildungspläne werden immer in einem Dokument veröffentlicht. Damit wird sichergestellt, dass jede Lehrkraft umfassend informiert und für die Bildungsgangarbeit im Team vorbereitet ist.

Gemeinsame Vorgaben für alle Bildungsgänge im Berufskolleg

Bildung und Erziehung in den Bildungsgängen des Berufskollegs gründen sich auf Werte, die unter anderem im Grundgesetz, in der Landesverfassung und im Schulgesetz verankert sind. Aus diesen gemeinsamen Vorgaben ergeben sich im Einzelnen folgende übergreifende Ziele:

- Wertschätzung der Vielfalt und Verschiedenheit in der Bildung (Inklusion und Integration),
- Entfaltung und Nutzung der individuellen Chancen und Begabungen (Individuelle Förderung),
- Sensibilisierung für die Wirkungen tradiert männlicher und weiblicher Rollenprägungen und die Entwicklung alternativer Verhaltensweisen zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern (Gender Mainstreaming),
- Förderung von Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung unter der gleichberechtigten Berücksichtigung von wirtschaftlichen, sozialen/gesellschaftlichen und ökologischen Aspekten (Nachhaltigkeit) und
- Unterstützung einer umfassenden Teilhabe an der digitalisierten Welt (Lernen im digitalen Wandel).

Das pädagogische Leitziel aller Bildungsgänge des Berufskollegs ist in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg (APO-BK) formuliert: „Das Berufskolleg vermittelt den Schülerinnen und Schülern eine umfassende berufliche, gesellschaftliche und personale Handlungskompetenz und bereitet sie auf ein lebensbegleitendes Lernen vor. Es qualifiziert die Schülerinnen und Schüler, an zunehmend international geprägten Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft teilzunehmen und diese aktiv mitzugestalten.“

Um dieses pädagogische Leitziel zu erreichen, muss eine umfassende Handlungskompetenz systematisch entwickelt werden. Die Unterrichtsvorgaben orientieren sich in ihren Anforder-

lungssituationen und kompetenzorientiert formulierten Zielen an der Struktur des Deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (DQR)¹ und nutzen dessen Kompetenzkategorien. Die beiden Kategorien der Fachkompetenz und der personalen Kompetenz werden differenziert in Wissen und Fertigkeiten bzw. Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

Die Lehrkräfte eines Bildungsganges dokumentieren die zur Konkretisierung der Unterrichtsvorgaben entwickelten Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements in einer Didaktischen Jahresplanung, die nach Schuljahren gegliedert ist.

Die so realisierte Orientierung der Bildungsgänge des Berufskollegs am DQR eröffnet die Möglichkeit eines systematischen Kompetenzerwerbs, der Anschlüsse und Anrechnungen im gesamten Bildungssystem, insbesondere in Bildungsgängen des Berufskollegs, der dualen Ausbildung und im Studium erleichtert.

¹ Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR) – verabschiedet vom Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen (AK DQR) am 22. März 2011 (s. www.deutscherqualifikationsrahmen.de)

Teil 1 Die Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung

1.1 Ziele, Fachbereiche und Organisationsformen

1.1.1 Ziele

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe sind als gleichberechtigte Partner verantwortlich für die Entwicklung berufsbezogener sowie berufsübergreifender Handlungskompetenz im Rahmen der Berufsausbildung im dualen System.

Diese Handlungskompetenz umfasst den Erwerb einer umfassenden Handlungsfähigkeit in beruflichen, aber auch privaten und gesellschaftlichen Situationen. Die Anforderungen der jeweiligen Ausbildungsberufe erfordern eine Kompetenzförderung, die von der selbstständigen fachlichen Aufgabenerfüllung in einem zum Teil offen strukturierten beruflichen Tätigkeitsfeld bis hin zur selbstständigen Planung und Bearbeitung fachlicher Aufgabenstellungen in einem umfassenden, sich verändernden beruflichen Tätigkeitsfeld reichen kann und zur nachhaltigen Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft befähigt.

Durch die Förderung der Kompetenzen zum lebensbegleitenden Lernen sowie zur Flexibilität, Reflexion und Mobilität sollen die jungen Menschen auf ein erfolgreiches Berufsleben in einer sich wandelnden Wirtschafts- und Arbeitswelt auf nationaler und internationaler Ebene vorbereitet werden.

Mit der Berufsfähigkeit kann auch der Erwerb studienbezogener Kompetenzen verbunden werden.

1.1.2 Fachbereiche und Organisationsformen

Fachklassen des dualen Systems werden in sieben Fachbereichen des Berufskollegs angeboten. Die insgesamt in Deutschland verordneten Ausbildungsberufe¹ sind entweder in Monoberufe (ohne Spezialisierung) oder vielfach in Fachrichtungen, Schwerpunkte, Wahlqualifikationen oder Einsatzgebiete differenziert. Dies wirkt sich zum Teil auf die Bildung der Fachklassen und auch die Organisation des Unterrichts aus. Die Fachklassen werden in der Regel für die einzelnen Ausbildungsberufe als Jahrgangsklassen gebildet.

Der Unterricht in den Fachklassen erfolgt in den Bündelungsfächern des Berufes auf Grundlage des Bildungsplans, der den KMK-Rahmenlehrplan mit den Lernfeldern übernimmt. Die Bildungspläne der weiteren Fächer beschreiben die Ziele in Form von Anforderungssituationen. Gemeinsam fördern die Bildungspläne die umfassende Kompetenzentwicklung im Beruf.

Der Unterricht umfasst 480 bis 560 Jahresstunden.¹ Unter Berücksichtigung der Anforderungen der ausbildenden Betriebe sowie der Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler werden von den Berufskollegs vielfältige Modelle der zeitlichen und inhaltlichen Verteilung des Unterrichts angeboten. In der Regel wird der Unterricht in Teilzeitform an einzelnen Wochentagen, als Blockunterricht an fünf Tagen in der Woche oder in einer Verknüpfung der beiden genannten Formen erteilt. Es besteht z. B. auch die Möglichkeit, den Unterricht auf einen regelmäßig stattfindenden 10-stündigen Unterrichtstag und ergänzende Unterrichtsblöcke zu verteilen, wenn ein integratives Bewegungs- und Ernährungskonzept zur Gesundheitsförderung umgesetzt wird. Unter Beachtung des Gesamtunterrichtsvolumens sind in jedem Schuljahr mindestens 320 Unterrichtsstunden zu erteilen; maximal 160 Unterrichtsstunden können jahrgangsübergreifend verlagert werden.

¹ s. www.berufsbildung.nrw.de

Die Ausbildungsberufe im dualen System der Berufsausbildung werden mit zweijähriger, dreijähriger oder dreieinhalbjähriger Dauer verordnet. Die Ausbildungszeit kann für besonders leistungsstarke bzw. förderbedürftige Auszubildende verkürzt bzw. verlängert werden. Je nach personellen, sachlichen und organisatorischen Voraussetzungen der Schule können eigene Klassen für diese Schülerinnen und Schüler gebildet werden. Jugendliche mit voller Fachhochschulreife oder allgemeiner Hochschulreife können im Rahmen entsprechender Kooperationsvereinbarungen zwischen Hochschulen und Berufskollegs parallel zur Berufsausbildung ein duales Studium beginnen. Für sie kann ein inhaltlich und hinsichtlich Umfang und Organisation abgestimmter Unterricht angeboten werden. Ebenso gibt es die Möglichkeit, parallel zur Berufsausbildung bereits die Fachschule zum Erwerb eines Weiterbildungsabschlusses zu besuchen.

1.2 Zielgruppen und Perspektiven

1.2.1 Voraussetzungen, Abschlüsse, Berechtigungen

Für die einzelnen Ausbildungsberufe sind keine Eingangsvoraussetzungen festgelegt. Gleichwohl erwarten Betriebe branchenbezogen bestimmte schulische Abschlüsse von ihren zukünftigen Auszubildenden. Der gleichzeitige Erwerb der Fachhochschulreife in den Bildungsgängen der Fachklassen des dualen Systems setzt den mittleren Schulabschluss oder die Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe voraus.

Die duale Berufsausbildung endet mit einer Berufsabschlussprüfung vor der zuständigen Stelle (Kammer). Unabhängig von dem Berufsabschluss (§ 37 ff. BBiG, § 31 ff. HwO) wird in der Berufsschule der Berufsschulabschluss zuerkannt, wenn die Leistungen am Ende des Bildungsganges den Anforderungen entsprechen.

Mit dem Berufsschulabschluss wird der Hauptschulabschluss nach Klasse 10, bei entsprechendem Notendurchschnitt und dem Nachweis der notwendigen Englischkenntnisse der mittlere Schulabschluss¹ zuerkannt. Es kann auch die Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe erworben werden. Den Schülerinnen und Schülern wird die Fachhochschulreife zuerkannt, wenn sie das erweiterte Unterrichtsangebot nach Anlage A 1.4 der APO-BK wahrgenommen, den Berufsschulabschluss erworben und die Berufsabschlussprüfung sowie die Abschlussprüfung zur Erlangung der Fachhochschulreife bestanden haben. Schülerinnen und Schüler mit einem Ausbildungsverhältnis gem. § 66 BBiG oder § 42m HwO erhalten bei erfolgreichem Besuch des Bildungsganges den Hauptschulabschluss.

Stützunterricht zur Sicherung des Ausbildungsziels, der Erwerb von Zusatzqualifikationen oder erweiterten Zusatzqualifikationen sowie der Erwerb der Fachhochschulreife^{2 3} sind entsprechend dem Angebot des einzelnen Berufskollegs im Rahmen des Differenzierungsbereiches in den Stundentafeln der einzelnen Ausbildungsberufe möglich.

1.2.2 Anschlüsse und Anrechnungen

Mit dem Berufsschulabschluss, dem Abschluss einer einschlägigen Berufsausbildung und einer mindestens einjährigen Berufserfahrung können Absolventinnen und Absolventen der Berufsschule einen Bildungsgang der Fachschule besuchen. Dort kann ein Weiterbildungsabschluss erworben werden. Der Besuch des Fachschulbildungsganges kann bereits parallel zur Berufsausbildung beginnen. Dazu ist ebenfalls ein abgestimmtes Unterrichtsangebot erforderlich.

¹ s. www.berufsbildung.nrw.de

² s. Handreichung „Berufsabschluss und Fachhochschulreife in Fachklassen des dualen Systems“

³ s. Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz der Länder in der jeweils geltenden Fassung

Darüber hinaus besteht im Rahmen von Zusatzqualifikationen und erweiterten Zusatzqualifikationen ein breites Spektrum an Qualifizierungsmöglichkeiten auch mit Blick auf Fort- und Weiterbildungsabschlüsse.

Sofern Schülerinnen und Schüler mit mittlerem Schulabschluss die Fachhochschulreife nicht bereits parallel zum Berufsschulbesuch in der Fachklasse erworben haben, können diese noch während oder nach der Berufsausbildung die Fachoberschule Klasse 12 B besuchen und dort die Fachhochschulreife erwerben.

Mit der Fachhochschulreife sind die Schülerinnen und Schüler berechtigt, ein Studium an einer Fachhochschule aufzunehmen.

Weiterhin sind sie dazu berechtigt, die allgemeine Hochschulreife in einem weiteren Jahr in der Fachoberschule Klasse 13 zu erwerben. Die allgemeine Hochschulreife berechtigt zur Aufnahme eines Studiums an einer Universität.

Die erworbenen Abschlüsse und Qualifikationen sind entsprechend dem DQR eingeordnet und können auf Studiengänge angerechnet werden.

1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien

Das Lernen in den Fachklassen des dualen Systems zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz, die sich in der Fähigkeit und Bereitschaft der Schülerinnen und Schüler erweist, die erworbenen Fachkenntnisse und Fertigkeiten sowie persönlichen, sozialen und methodischen Fähigkeiten direkt im betrieblichen Alltag in konkreten Handlungssituationen einzusetzen. Der handlungsorientierte Unterricht stellt systematisch die berufliche Handlungsfähigkeit in den Vordergrund der Unterrichtsplanung und Unterrichtsgestaltung.

Kernaufgabe bei der Gestaltung des Unterrichts ist die Entwicklung, Realisation und Evaluation von Lernsituationen. Das sind didaktisch aufbereitete thematische Einheiten, die sich zur Umsetzung von Lernfeldern und Fächern aus beruflich, gesellschaftlich oder persönlich bedeutsamen Problemstellungen erschließen. Lernsituationen schließen Erarbeitungs-, Anwendungs-, Übungs- und Vertiefungsphasen sowie Lernerfolgsüberprüfung ein und haben ein konkretes Lernergebnis bzw. Handlungsprodukt.

Es gibt Lernsituationen, die

- ausschließlich zur Umsetzung eines Lernfeldes entwickelt werden,
- neben den Zielen und Inhalten eines Lernfeldes die Ziele und Inhalte eines oder mehrerer weiterer Fächer integrieren,
- ausschließlich zur Umsetzung eines einzelnen Faches generiert werden,
- neben den Zielen und Inhalten eines Faches solche eines Lernfeldes oder weiterer Fächer integrieren.

Lernsituationen ermöglichen im Rahmen einer vollständigen Handlung eine zielgerichtete, individuelle Kompetenzentwicklung. Dies bedeutet, sowohl die Vorgaben im berufsbezogenen und berufsübergreifenden Lernbereich - soweit sinnvoll - miteinander verknüpft umzusetzen, als auch dabei eine möglichst konkrete Ausrichtung auf den jeweiligen Ausbildungsberuf zu realisieren. Bei der Gestaltung von Lernsituationen über den Bildungsverlauf hinweg ist eine zunehmende Komplexität der Aufgaben- und Problemstellungen zu realisieren, um eine planvolle Kompetenzentwicklung zu ermöglichen. Die individuelle Lernausgangslage von Schülerinnen und Schülern in der Fachklasse des dualen Systems kann stark variieren. Bei der unterrichtlichen Umsetzung von Lernfeldern, Anforderungssituationen und Zielen sind Tiefe der Bearbeitung, Niveau der fachlichen und personellen Kompetenzförderung vor diesem Hintergrund im Rahmen der Bildungsgangarbeit so zu berücksichtigen, dass für alle Schülerinnen und Schüler eine Kompetenzentwicklung ermöglicht wird.

1.3.1 Wissenschaftspropädeutik

Für ein erfolgreiches lebenslanges Lernen im Beruf, aber auch über den Berufsbereich hinaus und im Studium werden die Schülerinnen und Schüler in der Berufsschule auch in die Lage versetzt, beruflich kontextuierte Aufgaben und Situationen mit Hilfe wissenschaftlicher Verfahren und Erkenntnisse zu bewältigen, die Reflexion voraussetzen. Dabei ist es, in Abgrenzung und notwendiger Ergänzung der betrieblichen Ausbildung, unverzichtbare Aufgabe der Berufsschule, die Arbeits- und Geschäftsprozesse im Rahmen der Handlungssystematik auch in den Erklärungszusammenhang zugehöriger Fachwissenschaften zu stellen und gesellschaftliche Entwicklungen zu reflektieren.

Die Vermittlung von berufsbezogenem Wissen, systemorientiertes vernetztes Denken und Handeln in komplexen und exemplarischen Situationen werden im Rahmen des Lernfeldkonzeptes in einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert.

Durch geeignete Lernsituationen entwickeln die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, eigene Vorgehensweisen kritisch zu hinterfragen und Alternativen aufzuzeigen. Sie arbeiten selbstständig, formulieren und analysieren eigenständig Problemstellungen, erfassen Komplexität und wählen gezielt Methoden und Verfahren zur Informationsbeschaffung, Planung, Durchführung und Reflexion.

1.3.2 Berufliche Bildung

Die Berufsausbildung im dualen System ist zielgerichtet auf den Erwerb einer umfassenden beruflichen Handlungsfähigkeit. Am Ende des Bildungsganges sollen die Schülerinnen und Schüler sich in ihrem Ausbildungsberuf sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich verhalten und dementsprechend handeln können. Wichtige Grundlage für die Tätigkeit als Fachkraft ist das aufeinander abgestimmte Lernen an mindestens zwei Lernorten, welches berufsrelevantes Wissen und Können sowie ein reflektiertes Verständnis von Handeln in beruflichen Zusammenhängen sicherstellt.

1.3.3 Didaktische Jahresplanung

Die Erarbeitung, Umsetzung, Reflexion und kontinuierliche Weiterentwicklung der Didaktischen Jahresplanung ist die zentrale Aufgabe einer dynamischen Bildungsgangarbeit. Unter Verantwortung der Bildungsgangleitung sollen alle im Bildungsgang tätigen Lehrkräfte in den Prozess eingebunden werden.

Die Didaktische Jahresplanung stellt das Ergebnis aller inhaltlichen, zeitlichen, methodischen und organisatorischen Überlegungen zu Lernsituationen für den Bildungsgang dar. Sie sollte - soweit möglich - gemeinsam mit dem dualen Partner entwickelt werden.¹ Zumindest ist es erforderlich, den dualen Partnern die geplante Kompetenzförderung ihrer Auszubildenden in der Berufsschule transparent zu machen. Sie bietet allen Beteiligten und Interessierten verlässliche, übersichtliche Information über die Bildungsgangarbeit und ist Grundlage zur Qualitätsentwicklung und -sicherung.

Die Veröffentlichung „Didaktische Jahresplanung. Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems“ gibt konkrete Hinweise zur Entwicklung, Dokumentation, Umsetzung und Evaluation der Didaktischen Jahresplanung.²

¹ s. www.berufsbildung.nrw.de

² s. ebenda

Teil 2 Bildungsgänge der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung Anlage A APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften

2.1 Fachbereichsspezifische Ziele

Der Fachbereich Technik/Naturwissenschaften umfasst eine Vielzahl unterschiedlicher Ausbildungsberufe.

Der Unterricht im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften versetzt die Absolventinnen und Absolventen in die Lage, technische und naturwissenschaftliche Projekte zu analysieren, zu planen, durchzuführen und zu reflektieren. Mit der Ausrichtung an berufsrelevanten Aufgaben, bei denen formale und inhaltliche Aspekte technisch-naturwissenschaftlicher Verfahrensweisen ineinandergreifen, werden berufliche Kompetenzen vermittelt, die besonders das Handeln in den Teilprozessen Produktentwicklung, Produktion und Instandhaltung umfassen.

Der Unterricht ist gekennzeichnet durch die Symbiose aus systematischer Analyse technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, Ideenfindung und Konzeption von Lösungsansätzen, produktionstechnischer Realisation und kritischer Reflexion. Dies spiegelt sich auch in der kontinuierlichen Förderung projektbezogener Kooperationsformen, international ausgerichteter Handlungs- und Denkstrukturen des Umgangs mit digitalen Systemen sowie in der sukzessiven Berücksichtigung von Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit wider.

2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich

In den Bildungsgängen der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung Anlage A APO-BK werden Auszubildende in staatlich anerkannten Ausbildungsberufen unterrichtet. Es gibt branchenspezifische wie auch branchenübergreifende Ausbildungsberufe. Sie werden im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften mit zwei-, drei- oder dreieinhalbjähriger Dauer verordnet.

Die Unterrichtsfächer der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung Anlage A APO-BK sind drei Lernbereichen zugeordnet: dem berufsbezogenen Lernbereich, dem berufsübergreifenden Lernbereich und dem Differenzierungsbereich.

Der berufsbezogene Lernbereich umfasst die Bündelungsfächer, die in der Regel über den gesamten Ausbildungsverlauf hinweg unterrichtet werden und jeweils mehrere Lernfelder zusammenfassen. Die Fächer Fremdsprachliche Kommunikation und Wirtschafts- und Betriebslehre sind ebenfalls dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Kompetenzen in Fremdsprachen und interkultureller Kommunikation zur Bewältigung beruflicher und privater Situationen sind unerlässlich. Fremdsprachliche Ziele sind in der Regel mit einem im KMK-Rahmenlehrplan¹ festgelegten Stundenanteil in die Lernfelder integriert. Darüber hinaus werden in Abhängigkeit von dem jeweiligen Ausbildungsberuf 40 – 80 Unterrichtsstunden im Fach Fremdsprachliche Kommunikation erteilt. Mathematik und Datenverarbeitung sind in die Lernfelder integriert.

Der Bildungsplan Wirtschafts- und Betriebslehre berücksichtigt die „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz [KMK] vom 07.05.2008 in der jeweils gültigen Fassung), die einen Umfang von 40 Unterrichtsstunden abdecken. Darüber hinaus enthält der Bildungsplan Wirtschafts- und Betriebslehre weitere Ziele, die bei zweijäh-

¹ vgl. Teil 3: KMK-Rahmenlehrplan, dort Teil IV

rigen Berufen im Umfang von 40 Unterrichtsstunden, bei dreijährigen Berufen im Umfang von 80 Unterrichtsstunden sowie bei dreieinhalbjährigen Berufen im Umfang von 100 Unterrichtsstunden zu berücksichtigen sind.

Im Mittelpunkt stehen einerseits die jeweils für den einzelnen Beruf spezifischen Anforderungen und Fragestellungen, andererseits werden betriebswirtschaftliche Abläufe sowie das zielorientierte, planvolle, rationale und ethisch verantwortungsvolle Handeln von Menschen in Betrieben, Werkstätten oder auf Baustellen aufgegriffen. Bei der unterrichtlichen Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen wird von betrieblichen bzw. beruflichen Aufgabenstellungen ausgegangen, die handlungsorientiert unter Berücksichtigung zeitgemäßer Informationstechnik bearbeitet werden müssen.

Im berufsübergreifenden Lernbereich leisten die Fächer Deutsch/Kommunikation, Religionslehre, Politik/Gesellschaftslehre sowie Sport/Gesundheitsförderung ihren spezifischen Beitrag zur Kompetenzentwicklung und Identitätsbildung. Die Schülerinnen und Schüler werden in berufs- und alltagsbezogenen Sprach- und Kommunikationskompetenzen gefördert sowie dafür sensibilisiert, ethische, religiöse und politische Aspekte bei einem verantwortungsvollen Beurteilen und Handeln in Arbeitswelt und Gesellschaft zu berücksichtigen. Zudem wird die Kompetenz gefördert, spezifische, physische und psychische Belastungen in Beruf und Alltag auszugleichen und sich sozial reflektiert zu verhalten. Der Unterricht im Fach Sport/Gesundheitsförderung fördert Kompetenzen im Sinne des salutogenetischen Ansatzes. Der Religionsunterricht hat darüber hinaus eine gesellschafts- und ökonomiekritische Funktion.

Auch der Unterricht in den nicht nach Lernfeldern strukturierten Fächern soll über den Fachbereichsbezug hinaus soweit wie möglich auf den Kompetenzerwerb in dem jeweiligen Beruf ausgerichtet werden. Sofern Lerngruppen mit Schülerinnen und Schülern mehrerer Ausbildungsberufe des Fachbereichs zum Erwerb der Fachhochschulreife gebildet werden, muss der Kompetenzerwerb im jeweiligen Beruf im Rahmen von Binnendifferenzierung realisiert werden.

Der Differenzierungsbereich dient der Ergänzung, Erweiterung und Vertiefung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten entsprechend der individuellen Fähigkeiten und Neigungen der Schülerinnen und Schüler. In Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung Anlage A APO-BK kommen insbesondere folgende Angebote in Betracht:

- Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Sicherung des Ausbildungserfolges durch Stützunterricht oder erweiterten Stützunterricht,
- Vermittlung berufs- und arbeitsmarktrelevanter Zusatzqualifikationen oder erweiterter Zusatzqualifikationen,
- Vermittlung der Fachhochschulreife.

Zur Vermittlung der Fachhochschulreife wird auf die „Handreichung zum Erwerb der Fachhochschulreife in den Fachklassen des dualen Systems (Doppelqualifikation)“¹ verwiesen, die auch Hinweise gibt, wie und in welchem Umfang der Unterricht in Fremdsprachlicher Kommunikation und in weiteren Fächern im berufsbezogenen Lernbereich und der Unterricht in Deutsch/Kommunikation im berufsübergreifenden Lernbereich mit den Angeboten im Differenzierungsbereich verknüpft und auf diese angerechnet werden können.

¹ s. www.berufsbildung.nrw.de

2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen

Der Kompetenzerwerb im Bildungsgang dient der Befähigung zur selbstständigen Planung und Bearbeitung technisch-naturwissenschaftlicher Aufgabenstellungen in einer sich verändernden sozioökonomischen Umwelt.

Die Schülerinnen und Schüler lösen technisch-naturwissenschaftliche Aufgabenstellungen zunehmend selbstständig. Von übergreifender Bedeutung sind die spezifische technische Problemlösungskompetenz, die branchen- und betriebsgrößenspezifischen Kommunikationsbeziehungen zu innerbetrieblichen und außerbetrieblichen Kundinnen und Kunden sowie das Qualitätsmanagement. Grundlagen dafür sind Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler bezüglich Techniken, Methoden und Verfahren sowie die Bereitschaft, Arbeitsergebnisse zu reflektieren und entsprechende Erkenntnisse bei zukünftigen Aufgabenstellungen im Sinne kontinuierlicher Verbesserungsprozesse zu nutzen.

Sie arbeiten ergebnisorientiert, eigenständig und im Team. Dazu stimmen sie den Arbeitsprozess inhaltlich und organisatorisch ab. Innerhalb einer Teamarbeit stellen sie ihre Kompetenzen zielführend und unterstützend in den Dienst des Teams und nehmen Anregungen und Kritik anderer Teammitglieder auf. Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, sich selbst Ziele in Lern- oder Arbeitszusammenhängen zu setzen und diese konsequent eigenständig und im Team zu verfolgen.

Kompetenzerwartungen im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften sind:

- Beherrschung von Informations- und Kommunikationsprozessen sowie unterstützender Software,
- Berücksichtigung von Veränderungen in Arbeitsabläufen durch Digitalisierung und Vernetzung,
- Analyse, Herstellung, Verwendung und Nutzung von technischen Objekten und Werkstoffen,
- technologische Produktions- und Verfahrensprozesse,
- naturwissenschaftliche Mess- und Analyseverfahren,
- Berücksichtigung der Anforderungen des Qualitätsmanagements,
- Beachtung der Prinzipien der Nachhaltigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zusammenhängender Prozesse in zeitgemäßen analogen und digitalen Systemen.

2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse

Die Handlungsfelder beschreiben zusammengehörige Arbeits- und Geschäftsprozesse im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften. Sie sind mehrdimensional, indem berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpft und Perspektivwechsel zugelassen werden und der Praxisteil der dualen Berufsausbildung exemplarisch abgebildet wird.

Im Verlauf der Berufsausbildung werden die Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse je nach Ausbildungsberuf in Anzahl, Umfang und Tiefe in unterschiedlicher Weise durchdrungen.

Die für die Fachklassen des dualen Systems im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften relevanten Handlungsfelder sowie Arbeits- und Geschäftsprozesse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Handlungsfeld 1: Betriebliches Management Arbeits- und Geschäftsprozesse (AGP)
Unternehmensgründung
Personalmanagement
Materialwirtschaft
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen
Informations- und Kommunikationsprozesse
Marketingstrategien und -aktivitäten
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung AGP
Kundengerechte Information und Beratung
Planung
Konzeption und Gestaltung
Kalkulation
Entwurf
Überprüfung
Technische Dokumentation
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme AGP
Arbeitsvorbereitung
Erstellung
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses
Inbetriebnahme
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen
Analyse und Prüfung von Stoffen
Prozess- und Produktdokumentation
Handlungsfeld 4: Instandhaltung AGP
Wartung/Pflege
Inspektion/Zustandsaufnahme
Instandsetzung
Verbesserung

Handlungsfeld 5: Umweltmanagement AGP
Umweltmanagementsysteme
Ressourcenschutz und -nutzung
Abfallentsorgung
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement AGP
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität
Sicherstellung der Prozessqualität
Prüfen- und Messen
Reklamationsmanagement

2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs

Um berufliche Handlungskompetenz zu entwickeln, bedarf es der Lösung zunehmend komplexer werdender Aufgabenstellungen in einem spiralcurricular angelegten Unterricht. Die Orientierung an realitätsnahen betrieblichen bzw. beruflichen Arbeitsaufgaben als Ausgangspunkt für Lernsituationen verlangt eine konsequente Gestaltung entlang der Phasen des handlungsorientierten Unterrichts. In diesem Rahmen können betriebliche Arbeits- und Geschäftsprozesse gedanklich durchdrungen, simuliert und entsprechend vorhandener Fachraumausstattungen im Unterricht umgesetzt werden. Vor diesem Hintergrund sind die Lernortkooperation und die Abstimmung der Didaktischen Jahresplanung mit den dualen Partnern eine Grundlage der Entwicklung umfassender beruflicher Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler.

Die zunehmende Globalisierung, die Notwendigkeit Arbeits- und Geschäftsprozesse nachhaltig zu gestalten, die zunehmende Digitalisierung von Berufs- und Lebenswelt sowie die kommunikativen Anforderungen an zukünftige Fach- und Führungskräfte machen gemeinsame Lernsituationen unterschiedlicher Fächer zu Orientierung stiftenden Elementen der Didaktischen Jahresplanungen für Berufe des Fachbereiches Technik/Naturwissenschaften.

Technisch-naturwissenschaftliche Problemlösungen stellen in der Regel Kompromisse dar, die unterschiedliche Einflussgrößen zu einer ausbalancierten Lösung führen. Dabei sind Aspekte wie beispielsweise Machbarkeit, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit sowie Sicherheit zu beachten und gemeinsam zu bearbeiten.

Technisch-naturwissenschaftliche Aufgabenstellungen beinhalten dabei auch nicht-technische Anforderungen u. a. aus ökonomischer, ergonomischer, ökologischer oder ethischer Perspektive, die bei der Entstehung oder Verwendung von Sachsystemen zu berücksichtigen sind. Wesentliche Aspekte in diesem Zusammenhang sind Folgenabschätzung und Nachhaltigkeit. Im Rahmen der Möglichkeiten sollen Aufgabenstellungen unterschiedliche Lösungsansätze und Lösungswege zulassen.

Im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften sind typische Methoden und Verfahren kennzeichnend, auf die im Unterricht für technische Problemlösungen immer wieder zurückgegriffen wird. Hierzu zählen insbesondere

- Messung,
- Experiment,
- Modellbildung,
- Simulation sowie

- Dokumentation und Reflexion von Untersuchungsergebnissen.

Eine Orientierung an diesen Methoden und Verfahren gewährleistet die Planung und Realisierung technisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben und fördert die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Aus dieser Vorgehensweise ergeben sich offene und selbstgesteuerte Lernstrukturen, die zusätzlich die Bildung von Sozialkompetenz, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit unterstützen. Teil des Kompetenzerwerbs ist die Anwendung von Techniken zur Qualitätssicherung, die den gesamten Prozess begleitet.

Teil 3 Die Fachklasse des dualen Systems der Berufsausbildung: Behälter- und Apparatebauerin/Behälter- und Apparate- bauer

Grundlagen für die Ausbildung in diesem Ausbildungsberuf sind

- die geltende Verordnung über die Berufsausbildung vom 2. Januar 2018, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt (BGBl. I Nr. 2 S. 58 ff.)^{1 2} und
- der Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK-Rahmenlehrplan) für den jeweiligen Ausbildungsberuf.³

Die Verordnung über die Berufsausbildung gemäß §§ 4 und 5 BBiG bzw. 25 und 26 HWO beschreibt die Berufsausbildungsanforderungen. Sie ist vom zuständigen Fachministerium des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung erlassen. Der mit der Verordnung über die Berufsausbildung abgestimmte KMK-Rahmenlehrplan ist nach Lernfeldern strukturiert. Er basiert auf den Anforderungen des Berufes⁴ sowie dem Bildungsauftrag der Berufsschule und zielt auf die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz.

Der vorliegende Bildungsplan ist durch Erlass des Ministeriums für Schule und Bildung (MSB) in Kraft gesetzt worden. Er übernimmt den KMK-Rahmenlehrplan mit den Lernfeldern, ihren jeweiligen Kernkompetenzformulierungen und Hinweisen zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen als Mindestanforderungen. Er enthält darüber hinaus Vorgaben für den Unterricht und die Zusammenarbeit der Lernbereiche gemäß der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg – APO-BK) vom 1. August 2015 in der jeweils gültigen Fassung.

Für den gleichzeitigen Erwerb der Fachhochschulreife neben der beruflichen Qualifikation des Ausbildungsberufs müssen die Standards der Kultusministerkonferenz in den Fächern Deutsch/Kommunikation, Englisch und in den Fächern des naturwissenschaftlich-technischen Bereichs⁵ erfüllt sein.

¹ Hrsg.: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln

² s. www.berufsbildung.nrw.de

³ s. Kapitel 3.1.1 des Bildungsplans

⁴ s. „Berufsbezogene Vorbemerkungen“ (Kapitel IV des KMK-Rahmenlehrplans) und „Berufsbild“ (Bundesinstitut für Berufsbildung [www.bibb.de])

⁵ s. Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz der Länder in der jeweils geltenden Fassung.

3.1 Beschreibung des Bildungsganges

3.1.1 KMK-Rahmenlehrplan

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Behälter- und Apparatebauerin/Behälter- und Apparatebauer^{1 2}

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 24.11.2017)

¹ Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn

² s. www.berufsbildung.nrw.de

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut 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.

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.

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 12.03.2015) 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,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

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.

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.

Handlungskompetenz entfaltet 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.

Selbstkompetenz¹

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 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.

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

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.

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.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin vom 2. Januar 2018 (BGBl. I Nr. 2 S. 58 ff.) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Behälter- und Apparatebauer/Behälter- und Apparatebauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1989) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerinnen sind Dienstleister am Kunden und orientieren ihr Handeln und Auftreten an den Erwartungen und Wünschen der Kunden. Im Rahmen der Möglichkeiten ist von der Orientierung an Kundenaufträgen und -wünschen auszugehen, auch dort, wo es in den Lernfeldern nicht explizit erwähnt wird.

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.

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.

Naturwissenschaftliche, mathematische, werkstoffkundliche, spezifische fertigungstechnische, sicherheitstechnische, ökonomische und ökologische Inhalte sowie Elemente der Technischen Kommunikation werden unter Beachtung von - auch fremdsprachlichen - Fachtermini in den Lernfeldern integrativ vermittelt.

Betriebliche Vorschriften, einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Bestimmungen zum Gesundheits- und Umweltschutz sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

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. Findet eine gemeinsame Beschulung mit anderen Berufen des Berufsfelds Metalltechnik statt, sind die berufsspezifischen Be-

lange des Behälter- und Apparatebauers und der Behälter- und Apparatebauerin bei der Auswahl von Lernsituationen angemessen zu berücksichtigen.

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

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerin					
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. 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			
5	Behälter durch Umformen und Fügen herstellen		80		
6	Rohrleitungssysteme ändern		60		
7	Apparate durch Trennen und Fügen herstellen		80		
8	Apparate transportieren und aufstellen		60		
9	Anlagenspezifische Behälter und Apparate herstellen			80	
10	Anlagenspezifische Rohrleitungsbau- gruppen vorfertigen und bereitstellen			80	
11	Rohrleitungssysteme montieren und in Betrieb nehmen			60	
12	Teilsysteme zu Anlagen verbinden und in Betrieb nehmen			60	
13	Anlagen anpassen und optimieren				60
14	Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme instand halten				80
Summen: insgesamt 1020 Stunden		320	280	280	140

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 <i>Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen</i> aus, um werkstückbezogene Daten (<i>Maße, Toleranzen, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen</i>) zu erfassen. Sie erstellen, ändern oder ergänzen technische Unterlagen (<i>Zeichnungen, Stücklisten, Arbeitspläne</i>) auch mit Hilfe 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 (<i>Eisen-, Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe</i>) die Werkstoffeigenschaften vergleichen und die geeigneten Werkzeuge auswählen. Sie berechnen die <i>Bauteilmasse</i>. Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie <i>Bleche</i> und <i>Profile</i>. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie (<i>Frei- Keil- und Spanwinkel</i>). 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 (<i>Gestreckte Länge, Rückfederung, Biegewinkel und Biegeradius</i>). Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete <i>Werkzeug- und Werkstückspannmittel</i> und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauteile vor und führen unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen durch. Sie ermitteln überschlägig die <i>Material-, Lohn- und Werkzeugkosten</i>. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren (<i>Messen und Lehren</i>), 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 mit Hilfe 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. 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 mit Hilfe 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 Technische Systeme 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 Betriebs-sicherheit.

Mit Hilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** 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.

Lernfeld 5:	Behälter durch Umformen und Fügen herstellen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Behälter auf der Grundlage konstruktiver Vorgaben von Kunden durch ausgewählte Umform- und Fügeverfahren herzustellen. Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Kundenauftrag. Sie informieren sich über die Baugruppen von Behältern und deren Funktion mit Hilfe technischer Unterlagen. Sie planen ihren Arbeitsablauf. Sie wählen metallische Werkstoffe zur Fertigung der Behälter und Tragkonstruktionen aus und führen notwendige Berechnungen bezüglich des Herstellungsprozesses durch (<i>gestreckte Länge, Verschnitt, Füllvolumen, Schweißgeschwindigkeit</i>). Sie dokumentieren ihr Vorgehen in Arbeitsablaufplänen. Dabei erstellen sie für den Arbeitsprozess fertigungsgerechte Gesamt- und Einzelteilzeichnungen (<i>Schnittdarstellungen, Abwicklungen</i>). Die Schülerinnen und Schüler legen die für die Herstellung nötigen Umformverfahren (<i>Rund- und Schrägwalzen, Kanten, Biegen, Bördeln, Sicken, Aufweiten, Aushalsen, Treiben</i>) unter Berücksichtigung der Werkstückoberfläche, Werkstückform und Anschlussmaße fest und wählen nach technologischen, konstruktiven und herstellungsbedingten Gesichtspunkten stoffschlüssige Fügeverfahren (<i>Löten, Schweißen</i>) aus. Sie fertigen die Behälter und Tragkonstruktionen mit Hilfe von Maschinen, Vorrichtungen, Werkzeuge und Hilfsmittel und halten dabei die Vorschriften bei Arbeiten (<i>Schweißen, Schneiden</i>) in Behältern, engen und geschlossenen Räumen sowie die Vorschriften zum Brand- und Explosionsschutz ein. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren mit Prüfmitteln (<i>Geometrie mit Schablonen</i>) ihre Arbeitsergebnisse und dokumentieren ihre Ergebnisse in Prüfprotokollen. Sie führen im Rahmen der Qualitätssicherung unter Beachtung aller Vorgaben Schweißnahtprüfungen (<i>Sicht-, Farbeindring-, Durchstrahl-, Ultraschallprüfung</i>) und Nachbehandlungsmaßnahmen (<i>mechanisch, chemisch</i>) durch. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse und präsentieren diese den Kunden. Sie bewerten und reflektieren die Arbeitsergebnisse.		

Lernfeld 6: Rohrleitungssysteme ändern**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Anlagen- und Rohrleitungssysteme zu erfassen, Änderungen an Rohrleitungssystemen durchzuführen, die Betriebsbereitschaft herzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau und die Funktion der installierten verfahrenstechnischen Anlagen (*Technische Unterlagen, Anlagenfunktion, Bedienungsanleitung, Anlagenpläne, Isometrische Darstellung*). Hierzu **analysieren** sie die in bestehenden Anlagen- und Rohrleitungssystemen unterschiedlichen Komponenten auf ihre Wirkungsweise im Einzelfall und im Zusammenspiel aller angeschlossenen Systemkomponenten (*Fließschemata, Schutz- und Sicherheitsvorschriften*).

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Änderungen in Rohrleitungssystemen vor. Dazu **planen** sie anhand von Kundenaufträgen die Einbindung verfahrenstechnischer Bauelemente (*Fittings*) und Teilsysteme (*Armaturen*) unter Beachtung der Sicherheit und der Verfügbarkeit von Betriebsmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler **bereiten** das Ändern von Bauelementen der Anlagentechnik nach Kundenvorgaben **vor**. Sie erstellen Skizzen, Stücklisten und technische Zeichnungen (*Isometrische Rohrleitungsskizzen*), werten diese aus und planen die Ausführung unter Berücksichtigung fertigungstechnischer und wirtschaftlicher (*Materialbedarf, Verschnitt*) Aspekte.

Die Schülerinnen und Schüler **demontieren** schadhafte Bauteile und Baugruppen, kennzeichnen sie und legen diese systematisch ab. Dabei beachten sie die Vorschriften zum Umweltschutz (*Entsorgung, Recycling*).

Sie **stellen** Behälter- und Rohranschlüsse (*Formstücke, Flansch- und Gewindeverbindungen*) **her**. Dabei berücksichtigen sie Fertigungsverfahren (*Biegeumformen, mit und ohne Vorrichtung, kalt und warm, Anwärm länge*) und halten die qualitativen (*Toleranzen*), die funktionalen (*Medien, Temperaturen, Drücke*) sowie die technologischen (*Werkstoffeigenschaften, Werkstoffkennwerte, Werkstoffoberflächen*) Vorgaben ein.

Die Schülerinnen und Schüler integrieren die Teilsysteme unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit (*Freigabeschein*) in die bestehende Anlage und stellen die Betriebsbereitschaft wieder her. Nach den Einstellarbeiten erproben und **überprüfen** sie die Anlage, erstellen Protokolle und bereiten die Übergabe vor.

Sie **präsentieren** den Kunden die Änderungen im Anlagen- und Rohrleitungssystem, erläutern die Bedienung (*Kundengespräch, Konfliktbewältigung*) und geben Betriebshinweise.

Die Schülerinnen und Schüler **dokumentieren** die Änderungen (*Skizzen, Technische Darstellung*) und durchgeführten Arbeiten (*Materialeinsatz und -bedarf, Arbeitszeit*). Sie **beurteilen, reflektieren** und optimieren den Einsatz von Energie und Material.

Lernfeld 7: Apparate durch Trennen und Fügen herstellen
**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die für die Herstellung von Apparaten notwendigen Bauteile durch Trennen bereitzustellen und durch Fügen herzustellen sowie Apparate zusammenzubauen, zu prüfen und den Herstellungsprozess einschließlich der Prüfung zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die Kundenaufträge, dabei prüfen sie die Umsetzung in unterschiedlichen Bauformen (*zylindrisch, quadrisch*), Aufstellarten (*horizontal, vertikal*) und deren Anschlüsse (*Stutzen*).

Die Schülerinnen und Schüler wählen metallische Werkstoffe hinsichtlich der Kundenanforderungen aus (*Korrosionsverhalten, Festigkeitseigenschaften*) aus und überprüfen die erforderlichen Dimensionen durch Berechnungen (*Drücke, Kräfte, Festigkeit*). Sie erstellen fertigungsgerechte Gesamt- und Einzelteilzeichnungen sowie die Abwicklungen.

Sie wählen Trenn- und stoffschlüssige Fügeverfahren für die Fertigung unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften aus und **planen** Arbeitsabläufe unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben. Sie berechnen die Schnittdaten.

Die Schülerinnen und Schüler **wenden** thermische Strahltrennverfahren (*Brennschneiden, Plasmaschneiden*) unter Einhaltung von Aspekten der Arbeitssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Ökologie **an**. Ihre Ergebnisse und die der Fremdfertigung überprüfen sie auf Maßhaltigkeit (*Maßtoleranzen, Schnittgüte*).

Beim Einsatz der stoffschlüssigen Fügeverfahren (*handgeführt, mechanisiert*) achten die Schülerinnen und Schüler auf qualitative und wirtschaftliche Aspekte. Hierzu wenden sie normative, kundenspezifische und betriebsinterne Vorschriften an (*Schweißerprüfungen, Schweißanweisungen, Formieren, Schweißzusatzwerkstoffe, Schweißfolgeplan, Schweißnahtunregelmäßigkeiten*).

Die Schülerinnen und Schüler **führen** zur Sicherstellung der qualitativen Anforderungen an die Ausführung Schweißnahtprüfungen (*zerstörende Prüfverfahren*) und nach dem Zusammenbau Dichtigkeitsprüfungen (*Druckprobe*) **durch**. Sie dokumentieren diese in Prüfprotokollen.

Sie **stellen** die Dauerhaftigkeit und Einsatzfähigkeit der Apparate durch mechanische oder chemische Nachbehandlungsverfahren (*Schleifen, Bürsten, Strahlen, Beizen, Neutralisieren, Passivieren, Konservieren*) unter Einhaltung des Arbeits- und Umweltschutzes, sowie der Vorschriften für das Arbeiten mit chemischen und gesundheitsgefährdenden Stoffen (*umweltgerechte Entsorgung*) **sicher**.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Einhaltung geometrischer und maßlicher Vorgaben (*Toleranznormen*) mit Hilfe von Prüfmitteln (*selbst hergestellte Schablonen*).

Sie **reflektieren** die Einhaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes beim Schweißen und der Nachbehandlung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit.

Lernfeld 8: Apparate transportieren und aufstellen**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Apparate zu transportieren und aufzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften zu beachten und anzuwenden.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die Baustellensituation hinsichtlich Transport, Montage und Aufstellung von Apparaten. Sie prüfen die Eignung der Untergründe für die Befestigungen der Apparate (*Sichtprüfung, Probebohrung*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** im Team den Transport und die Montage sowie die Aufstellung von Apparaten unter Berücksichtigung der Auftragssituation. Sie sichern die betrieblichen Abläufe, indem sie Montage-, Transport- und Lagerungsvorgänge mit den vor- und nachgelagerten Prozessen abstimmen und Fremdleistungen einbinden. Sie leiten die Sicherungsmaßnahmen (*Baustellenabsicherungen*) termingerecht ein.

Die Schülerinnen und Schüler **legen** die Art und Dimension der Hebezeuge (*Krane, Belastungstabellen*) sowie der Transport- und Anschlagmittel (*Seile, Ketten, Bänder*) zum Heben und Transportieren von Anlagenteilen **fest**. Sie schlagen die Lasten unter Beachtung der gültigen Vorschriften an. Nach erfolgtem Transport überprüfen die Schülerinnen und Schüler die Bauelemente auf Transportschäden sowie Vollständigkeit und fassen die Ergebnisse in einem Prüfprotokoll für eventuelle Teilenachforderungen und Regressansprüche zusammen.

Zur Lagerung der Apparate wenden sie Schutzmaßnahmen an und berücksichtigen Witterungseinflüsse und örtliche Gegebenheiten bei der Auswahl des Lagerungsortes.

Sie stellen und richten Apparate auf den Baustellen und Montageplätzen mit Hilfe von Hebezeugen (*Winden, Seil-, Ketten- und Hubzüge*) auf. Bei der Befestigung berücksichtigen sie die verschiedenen Untergründe und beachten die Montagevorschriften. Sie stellen Gerüste auf, sichern diese und legen bei Arbeiten in Höhen Absturzsicherungen an.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Montage und Aufstellung der Apparate und erstellen ein Abnahmeprotokoll. Sie dokumentieren die angefallenen Arbeitszeiten und den Materialeinsatz.

Sie **bewerten** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und **reflektieren** und erweitern eigene Lerntechniken.

**Lernfeld 9: Anlagenspezifische Behälter und Appa-
rate herstellen**
**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen zu analysieren und auf Kundenwunsch anlagenspezifische Behälter und Apparate zu planen und herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die verfahrenstechnischen Prozesse (*thermische und mechanische Verfahren der Stofftrennung und Stoffvereinigung; Heizen, Kühlen*) im Hinblick auf die Anforderungen an die eingesetzten Behälter und Apparate. Sie stellen durch Berechnungen (*Mischtemperaturen, Wärmeleistungen*) die verfahrenstechnischen Vorgaben gemäß Kundenspezifikationen (*Dimensionierung, Auslegung*) sicher. Sie verwenden dazu technische Unterlagen und Prozessdaten (*Fliebschemata, Anlagenpläne*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von Behältern (*Rührbehälter*) und Apparaten (*Wärmetauscher*) sowie deren Baugruppen und berücksichtigen dabei Werkstoffeigenschaften (*Korrosion, Korrosionsschutz*), Aggregatzustände und Eigenschaften der eingesetzten Medien. Sie beachten normative Vorschriften sowie kundenspezifische und betriebseigene Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik. Hierzu nutzen sie Systemparameter (*Temperatur, Druck, Füllstand*), Herstellerunterlagen sowie Anlagenschemata und beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die sicherheitstechnischen Regeln.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** Behälter und Apparate mit anlagenspezifischen Behälterbaugruppen (*Füße, Böden, Doppelmäntel, Mannlöcher, Flansche, Verstärkungen*) **her** und konstruieren die erforderlichen Abwicklungen und Durchdringungen von Behälteranschlüssen. Sie installieren die Komponenten der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** thermische und mechanische Vor- und Nachbehandlungsmaßnahmen (*Glühen, Warm- und Kaltrichten, Schleifen, Polieren, Schutzüberzüge*) zur Beseitigung fertigungstechnischer Einflüsse (*Verzug, Gefügeveränderung, Oberflächenrauigkeit*) sowie zur Verbesserung der Werkstoffeigenschaften, der Dauerhaftigkeit und Einsatzfähigkeit **durch**. Sie beachten den Arbeits- und Umweltschutz, sowie die Vorschriften für das Arbeiten mit gesundheitsgefährdenden Stoffen (*umweltgerechte Entsorgung*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** auch im Beisein des Kunden die hergestellten Behälter und Apparate (*Bauprüfung, Druckprüfung Abnahmeprüfung, Rauigkeitsmessung*) und übergeben diese dem Kunden (*Typenschild, Dokumentation, Betriebserlaubnis, Kennzeichnung*).

Sie **reflektieren** ihre Arbeitsergebnisse in Bezug auf den Kundenauftrag, die Auslegung und Ausführung.

Lernfeld 10:	Anlagenspezifische Rohrleitungsbaugruppen vorfertigen und bereitstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
---------------------	--	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Anlagen- und Rohrleitungsbaugruppen unter Berücksichtigung des Umweltschutzes sowie der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz vorzufertigen und bereit zu stellen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau und die Funktion der zu installierenden verfahrenstechnischen Anlagen (*Technische Unterlagen, Anlagenfunktion, Fließschemata, Anlagenpläne, Isometrische Darstellung, Auslegedaten*). Hierzu **analysieren** sie gemeinsam mit dem Kunden die Anlage. Dabei berücksichtigen sie die örtlichen Gegebenheiten.

Die Schülerinnen und Schüler **bereiten** das Herstellen von anlagenspezifischen Rohrleitungsbaugruppen **vor**. Sie erstellen Skizzen, wählen Werkstoffe aus und kennzeichnen diese hinsichtlich der Qualitätssicherung. Dabei berücksichtigen sie den Umweltschutz (*Bedarf, Entsorgung, Recycling*).

Sie **planen** die Einbindung verfahrenstechnischer Bauelemente und Teilsysteme unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit. Sie informieren sich über Pumpen und Arbeitsmaschinen (*Kennlinien*) und wählen diese auftragsbezogen aus.

Sie planen den Einbau von Armaturen und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik. Hierzu nutzen sie Systemparameter (*Temperatur, Druck, Füllstand, Durchfluss*), Herstellerunterlagen sowie Anlagenschemata und beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die sicherheitstechnischen Regeln.

Die Schülerinnen und Schüler **fertigen** Rohrleitungsbaugruppen. Dabei installieren sie Pumpen und Arbeitsmaschinen, bauen Armaturen und Komponenten der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik ein.

Die Schülerinnen und Schüler erproben die Teilsysteme der Anlage, **überprüfen** die Kenndaten der Einzelkomponenten, dokumentieren und kennzeichnen diese und bereiten die Übergabe für die Montage vor.

Sie **übergeben** dem Montageleiter das Anlagen- und Rohrleitungssystem und geben Hinweise zur Montage und Inbetriebnahme.

Die Schülerinnen und Schüler **dokumentieren** die durchgeführten Arbeiten (*Materialeinsatz und -bedarf, Arbeitszeit*) sowie **bewerten** den Prozess der Planung und **reflektieren** diesen hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten.

Lernfeld 11: Rohrleitungssysteme montieren und in Betrieb nehmen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Rohrleitungssysteme nach Kundenauftrag zu planen, zu montieren, die Betriebsbereitschaft herzustellen sowie die Kunden in Gebrauch und Funktion einzuweisen. Die Schülerinnen und Schüler analysieren die zur Realisierung des Kundenauftrags notwendigen technischen Unterlagen (<i>Fließschemata, Kataloge, Tabellen, Diagramme, Normen, Datenblätter</i>). Sie wählen und werten die erforderlichen Informationsquellen auftragsbezogen aus. Dabei berücksichtigen sie die zu befördernden Medien und deren Aggregatzustände. Die Schülerinnen und Schüler planen Rohrleitungssysteme (<i>z-Maß, Rohrleitungsdimension, Druckstufe, Rohrnormen, Rohrformstücke, Rohrwerkstoff, Dichtungselemente</i>). Dabei nutzen sie Herstellerdaten, wenden Rohrleitungspläne an und erstellen isometrische Rohrleitungsskizzen und Zeichnungen (<i>Gefälle</i>). Sie strukturieren die Montage (<i>Montageplan</i>) im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen die relevanten Rahmenbedingungen (<i>Betriebsmittel, Hilfsmittel, Baustelleneinrichtung</i>). Sie erstellen Skizzen für die Herstellung von Montagehilfsmitteln. Die Schülerinnen und Schüler montieren Rohrleitungssysteme und Baugruppen unter Berücksichtigung der Verbindungsart (<i>Schweißen, Flanschen, Schrauben, Pressen, Muffen, Kleben</i>), der Rohrbefestigung (<i>Fest- und Loslager</i>), der Rohrisolierung (<i>Schall, Wärme</i>), der Rohrausdehnung (<i>Kompensatoren</i>) und der Kennzeichnung von Rohren. Sie beachten dabei Einbauvorschriften (<i>Potentialausgleich</i>) und berücksichtigen Maßnahmen zum Korrosionsschutz. Sie stellen die Betriebsparameter ein, prüfen das Rohrleitungssystem, erstellen Abnahmeprotokolle und bereiten die Übergabe vor. Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Funktion und die Betriebsweise der Anlage, beraten ihn in Bezug auf einen störungsfreien Betrieb der Anlage und weisen auf die Notwendigkeit regelmäßiger Wartungen hin. Sie ermitteln die Kundenzufriedenheit und gehen angemessen mit Kritik um.	

Lernfeld 12: Teilsysteme zu Anlagen verbinden und in Betrieb nehmen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Teilsysteme zu Anlagen zu verbinden und in Betrieb zu nehmen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag unter Verwendung der technischen Unterlagen der Einzelsysteme und die Baustellensituation hinsichtlich der räumlichen Gegebenheiten und der Verwendung von Transport- und Hebemitteln.

Sie **planen** die Montage der Teilsysteme und Baugruppen und legen die Montagereihenfolge nach Kriterien (*Wirtschaftlichkeit, Arbeitssicherheit, örtliche Gegebenheiten*) fest. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Montageplan mit den Fügeverfahren und deren Verbindungselementen. Darin bestimmen sie die Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen, legen Parameter (*Anziehdrehmomente*) fest und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Montage der Teilsysteme **durch**.

Sie **kontrollieren** elektrische Verbraucher, Bauteile, Leitungsführungen und Anschlüsse durch Sichtprüfungen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen die Parameter der Anlagenfunktionen gemäß den technischen Unterlagen ein, **prüfen** das System auf Funktion (*Drehrichtungen, Sicherheitselemente, Dichtheit*) und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen (*Drücke, Temperaturen, Durchflüsse*).

Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Anlage in Betrieb. Sie führen die Abnahmeprüfung durch und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Anlage den Kunden und weisen sie in Gebrauch und Funktion ein (*Übergabeprotokolle*).

Sie **reflektieren** den Montageprozess und die durchgeführte Inbetriebnahme. Sie untersuchen auftretende Fehler systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements.

Lernfeld 13: Anlagen anpassen und optimieren

4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, bestehende Anlagen zu analysieren, Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und diese umzusetzen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die gegebenen Bedingungen (*Aufbau, Aufgaben, Örtlichkeiten*) bestehender Anlagen und überprüfen Funktionen und Gefahrenpotentiale (*Undichtigkeiten, fehlende Kennzeichnungen, mangelhafte Schutzeinrichtungen*).

Sie **entwickeln** Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagen und einzelner Anlagenkomponenten (*Rohrkomponenten, Armaturen, Apparate, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik*) unter Berücksichtigung der Kundenwünsche und der vorhandenen Rahmenbedingungen (*Anlagenverfügbarkeit, Kosten*). Sie stellen ihre Verbesserungsvorschläge anhand eines geänderten Anlagenkonzeptes (*Fließschemata, Funktionsbeschreibungen*) den Kunden vor und diskutieren diese gemeinsam.

Die Schüler und Schülerinnen **planen** in Absprache mit dem Kunden den Umbau der Anlage (*Bestellliste, Stückliste, Werkzeugliste, Montageplan*). Sie leiten die Stilllegung der Anlage ein (*Freigabeschein, Verriegelung gegen Wiedereinschalten, Überprüfung des Anlagenzustandes*).

Sie **demontieren** Anlagenteile und entsorgen diese umweltgerecht. Dabei berücksichtigen sie bestehende Auflagen (*Grundsätze, Regeln, Vorschriften, Informationen*) und Vorgaben (*Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien*).

Die Schülerinnen und Schüler bereiten wiederverwendbare Bauteile auf (*Überprüfung, Instandsetzung*) und neue Bauteile vor. Sie **montieren** die veränderte und optimierte Anlage.

Sie stellen die Betriebsbereitschaft wieder her und **prüfen** die Wirksamkeit der Änderungen und Optimierungen der Anlage.

Die Schülerinnen und Schüler **weisen** die Kunden in die veränderte und optimierte Anlage unter Verwendung eines Übergabeprotokolles (*technische Dokumentationen, Bedienungsanleitungen*) **ein**. Dabei nutzen sie Präsentationstechniken (*zielgruppengerecht, situationsgerecht*).

Sie **bewerten** und **reflektieren** ihren Lern- und Arbeitsprozesse im Team.

Lernfeld 14:	Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme instand halten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme instand zu halten.		
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Umfang (<i>Anlagenteilsysteme</i>) der Instandhaltungsarbeiten (<i>Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung</i>) und stimmen den Ablauf (<i>Termin, Zeitrahmen</i>) der Arbeiten und die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften (<i>Freigabe, Persönliche Schutzausrüstung</i>) mit den Kunden ab.		
Sie planen die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten nach Vorgaben (<i>Wartungspläne, Technische Unterlagen, Betriebsanleitungen</i>).		
Sie führen die Wartungsarbeiten (<i>Reinigen, Schmieren, Nachstellen, Wechseln</i>) durch und dokumentieren diese.		
Auf Grundlage der technischen Unterlagen, auch in fremder Sprache, führen die Schülerinnen und Schüler Inspektionen (<i>in Augenschein nehmen, Messen, Funktion prüfen</i>) im festgelegten Umfang (<i>Korrosion, Verschleiß, Beschädigungen, Anziehdrehmomente</i>) an den vorhandenen Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen durch und dokumentieren diese Inspektionsarbeiten als Soll-Ist-Vergleich.		
Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mit Hilfe der technischen Unterlagen Ursachen von Fehlern und Störungen und beurteilen die Möglichkeiten der Beseitigung. In Rücksprache mit dem Kunden führen sie die Instandsetzungen (<i>Ausbessern, Reparieren, Austauschen</i>) aus und dokumentieren diese.		
Die Schülerinnen und Schüler fassen die Dokumentationsunterlagen der Instandhaltungsmaßnahmen zusammen, übergeben die Anlage an die Kunden und empfehlen den Kunden Maßnahmen zur Verbesserung (<i>Anlagenverfügbarkeit, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit</i>).		
Sie reflektieren mit den Kunden die Instandhaltungskonzepte (<i>störungsbedingt, vorbeugend, zustandsabhängig, optimal</i>) hinsichtlich des zeitlichen Ablaufes und Umfanges.		

Teil VI Lesehinweise

fortlaufende Nummer	Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveaugemessen beschrieben	Angabe des Ausbildungsjahres; 40, 60 oder 80 Stunden
---------------------	--	--

Lernfeld 14: Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme instand halten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
---	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Umfang (*Anlagenteile*) der Instandhaltungsarbeiten (*Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung*) und stimmen den Ablauf (*Termin, Zeitrahmen*) der Arbeiten und die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften (*Freigabe, Persönliche Schutzausrüstung*) mit den Kunden ab.

Sie **planen** die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten nach Vorgaben (*Wartungspläne, Technische Unterlagen, Betriebsanleitungen*).

Sie **führen** die Wartungsarbeiten (*Reinigen, Schmieren, Nachstellen, Wechseln*) **durch** und dokumentieren diese.

Auf Grundlage der technischen Unterlagen, auch in fremder Sprache, **führen** die Schülerinnen und Schüler Inspektionen (*in Augenschein nehmen, Messen, Funktion prüfen*) im festgelegten Umfang (*Korrosion, Verschleiß, Beschädigungen, Anziehdrehmomente*) an den vorhandenen Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen **durch** und dokumentieren diese Inspektionsarbeiten als Soll-Ist-Vergleich.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mit Hilfe der technischen Unterlagen Ursachen von Fehlern und Störungen und beurteilen die Möglichkeiten der Beseitigung. In Rücksprache mit dem Kunden **führen** sie die Instandsetzungen (*Ausbessern, Reparieren, Austauschen*) **aus** und dokumentieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler fassen die Dokumentationsunterlagen der Instandhaltungsmaßnahmen zusammen, übergeben die Anlage an die Kunden und empfehlen den Kunden Maßnahmen zur **Verbesserung** (*Anlagenverfügbarkeit, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit*).

Sie **reflektieren** mit den Kunden die Instandhaltungskonzepte (*stö- rungsbedingt, vorbeugend, zustandsabhängig, optimal*) hinsichtlich des zeitlichen Ablaufes und Umfanges.

Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Metho- den-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt

offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technolo- gischer Veränderungen

1. Satz enthält gene-
ralisierte Beschrei-
bung der Kernkom-
petenz (siehe Be-
zeichnung des Lern-
feldes) am Ende des
Lernprozesses des
Lernfeldes

verbindliche Min-
destinhalte sind
kursiv markiert

Fremdsprache ist
berücksichtigt

offene Formulierung-
en ermöglichen
unterschiedliche
methodische Vorge-
hensweisen unter
Berücksichtigung
der Sachausstattung
der Schulen

Gesamttext gibt
Hinweise zur Ge-
staltung ganzheitli-
cher Lernsituationen
über die Hand-
lungsphasen hinweg

Komplexität und
Wechselwirkungen
von Handlungen
sind berücksichtigt

3.1.2 Stundentafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Fertigung von Anlagenkomponenten	120 – 160 ¹	160	160	–	440 – 480
Montage von Baugruppen	40 – 80 ¹	60	60	80	240 – 280
Anpassung von Anlagen	40 – 80 ¹	60	60	60	220 – 260
Fremdsprachliche Kommunikation	0 – 40	0 – 40	0 – 40	0 – 20	40 – 100
Wirtschafts- und Betriebslehre	40 ¹	40	40	20	140
Summe:	320 – 360	320 – 360	320 – 360	160 – 180	1 160 – 1 220
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1.1, A 1.2, A 1.3 und A 1.4, gelten entsprechend.				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1.1, A 1.2, A 1.3 und A 1.4, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

¹ In die Lernfelder sind auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der KMK vom 07.05.2008 in der jeweils gültigen Fassung) insgesamt 40 Unterrichtsstunden *Wirtschafts- und Betriebslehre* integriert. Die Bildungsgangkonferenz entscheidet, aus welchen Lernfeldern und somit aus welchen Bündelungsfächern der vorgesehene Stundenanteil im ersten Ausbildungsjahr entnommen wird.

3.1.3 Bündelungsfächer

Zusammenfassung der Lernfelder

Die Bündelungsfächer fassen Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplans zusammen, die über den Ausbildungsverlauf hinweg eine Kompetenzentwicklung spirallcurricular ermöglichen. Die Leistungsbewertungen innerhalb der Lernfelder werden zur Note des Bündelungsfaches zusammengefasst. Eine Dokumentation der Leistungsentwicklung über die Ausbildungsjahre hinweg ist somit sichergestellt.

Zusammenfassung der Lernfelder zu Bündelungsfächern in den einzelnen Ausbildungsjahren

1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	
LF 1, LF 2	LF 5, LF 7	LF 9, LF 10	–	Fertigung von Anlagenkomponenten
LF 3	LF 8	LF 11	LF 14	Montage von Baugruppen
LF 4	LF 6	LF 12	LF 13	Anpassung von Anlagen

Beschreibung der Bündelungsfächer

Die Beschreibung der Bündelungsfächer verdeutlicht den Zusammenhang der Arbeits- und Geschäftsprozesse in gleichen oder affinen beruflichen Handlungsfeldern, die konstituierend für die jeweiligen Lernfelder sind.

Fertigung von Anlagenkomponenten

Das Fach *Fertigung von Anlagenkomponenten* bündelt alle Lernfelder, deren Schwerpunkte sich von der Planung und Herstellung einfacher Bauelemente über deren Umformung sowie das Zusammenfügen von Behältern bis zur Fertigung von komplexen anlagenspezifischen Apparaten und Rohrleitungssystemen erstrecken.

Im ersten Ausbildungsjahr erlangen die Schülerinnen und Schüler die Befähigung, sowohl handgeführte Werkzeuge als auch Maschinen zur Herstellung einfacher Bauelemente zu bedienen. In diesem Zusammenhang führen sie auch entsprechende Verbindungs- und Montagetechniken aus. Dabei bildet der Einfluss unterschiedlicher Werkstoffeigenschaften auf die Verarbeitung sowie auf die damit verbundene Sicherstellung der Produktqualität einen Bearbeitungsschwerpunkt (LF 1, LF 2).

Im Mittelpunkt des zweiten Lehrjahres steht die Herstellung von Behältern auf der Grundlage konstruktiver Vorgaben durch ausgewählte Umform- und Fügeverfahren (LF 5).

Notwendige Bauteile werden dabei sowohl durch spezifische Trenn- als auch Fügeverfahren zu Apparaten zusammengefügt. Eine Überprüfung hinsichtlich der qualitativen Anforderungen wird sichergestellt, ebenso wird nach dem Zusammenbau auch die Dichtigkeitsprüfung gewährleistet und durchgeführt (LF 7).

Im dritten Ausbildungsjahr erfolgt eine Kompetenzerweiterung hinsichtlich der Analyse verfahrenstechnischer Prozesse und Anlagen sowie der Planung und Herstellung anlagenspezifischer Behälter und Apparate nach Kundenwunsch (LF 9). Des Weiteren erwerben die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz, Anlagen- und Rohrleitungsbaugruppen unter Berücksichtigung des Umweltschutzes sowie der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz vorzufertigen und bereitzustellen (LF 10).

Montage von Baugruppen

Das Fach *Montage von Baugruppen* bündelt die Lernfelder, die das Montieren, Transportieren und die Inbetriebnahme von zunächst einfachen Baugruppen über Apparate bis hin zu Rohrleitungssystemen behandeln. In Bezug auf die Inbetriebnahme sind enge Absprachen bezüglich der Wartung des Systems mit der Kundin und dem Kunden erforderlich.

Im ersten Ausbildungsjahr besitzen die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit Bauelemente und Baugruppen zu montieren und dabei funktionale sowie qualitative Anforderungen zu berücksichtigen (LF 3).

Im zweiten Lehrjahr erfolgt eine spiralcurriculare Kompetenzsteigerung dadurch, dass Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, Apparate zu transportieren und aufzustellen, wobei die Sicherheitsvorschriften beachtet und angewendet werden (LF 8).

Auf Basis der erworbenen Kompetenzen sind die Schülerinnen und Schüler im dritten Ausbildungsjahr in der Lage, Rohrleitungssysteme nach Kundenauftrag zu planen, zu montieren, die Betriebsbereitschaft herzustellen sowie die Kundin und den Kunden in Gebrauch und Funktion einzuweisen (LF 11).

Im vierten Ausbildungsjahr erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeiten komplexe Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme zu analysieren und instand zu halten (LF 14). Integriert sind in diesem Prozess sowohl die Fehlerdiagnose als auch die Wartung anhand von Wartungsprotokollen sowie die Instandsetzung defekter Systeme.

Anpassung von Anlagen

Das Fach *Anpassung von Anlagen* bündelt die Lernfelder, deren Gegenstand sowohl die Instandhaltung technischer Systeme als auch deren Änderung ist, welche dann in einer Optimierung dieser Systeme mündet.

Im ersten Ausbildungsjahr erwerben die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz bestehende Maschinen und technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen. Dabei beachten die Schülerinnen und Schüler die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel (LF 4).

Im zweiten Ausbildungsjahr werden darauf aufbauend Anlagen- und Rohrleitungssysteme erfasst, Änderungen an Rohrleitungssystemen durchgeführt, die Betriebsbereitschaft wieder hergestellt und dabei die Sicherheitsvorschriften eingehalten (LF 6).

Im dritten Ausbildungsjahr sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage diverse Teilsysteme zu einer Anlage zu verbinden und in Betrieb zu nehmen (LF 12).

Im vierten Ausbildungsjahr analysieren die Schülerinnen und Schüler eine bestehende Anlage, identifizieren Verbesserungsmöglichkeiten und realisieren diese (LF 13).

3.1.4 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang

Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über die Anknüpfungsmöglichkeiten der Lernfelder des Ausbildungsberufes und der Anforderungssituationen der weiteren Fächer¹ zu den relevanten Handlungsfeldern des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaften und den daraus abgeleiteten Arbeits- und Geschäftsprozessen.

Die Ziffern in der Gesamtmatrix entsprechen denen der Lernfelder bzw. der Anforderungssituationen in den Bildungsplänen.

¹ Fremdsprachliche Kommunikation, Wirtschafts- und Betriebslehre (in nicht-kaufmännischen Berufen), Deutsch/Kommunikation, Religionslehre, Sport/Gesundheitsförderung und Politik/Gesellschaftslehre.

Über die für den Bildungsgang relevanten Arbeits- und Geschäftsprozesse sind Anknüpfungen zwischen Lernfeldern und Fächern möglich.

Grundlagen für den Unterricht in den weiteren Fächern sind die gültigen Bildungspläne und Unterrichtsvorgaben für den entsprechenden Fachbereich der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung sowie die Verpflichtung zur Zusammenarbeit der Lernbereiche (s. APO-BK, Erster Teil, Erster Abschnitt, § 6). Der Unterricht unterstützt die berufliche Bildung und fördert zugleich eine fachspezifische Kompetenzerweiterung. Mathematik und Datenverarbeitung sind in die Lernfelder integriert.

Die Handreichung „Didaktische Jahresplanung. Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems“¹ bietet umfassende Hinweise und Anregungen zur planvollen Kompetenzentwicklung, Didaktischen Jahresplanung und Erstellung von Lernsituationen.

Die Gesamtmatrix kann dabei als Arbeitsgrundlage für die Bildungsgangkonferenz genutzt werden, um eine Didaktische Jahresplanung zu erstellen.

¹ s. www.berufsbildung.nrw.de

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Lernfelder und der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen Bildungsgang: Behälter- und Apparatebauerin/Behälter- und Apparatebauer und mittlerer Schulabschluss (Fachoberschulreife) – Technik/Naturwissenschaften								
	bildungsgangbezogener Bildungsplan	fachbereichsbezogene Bildungspläne						
	Lernfelder des Ausbildungsberufs	Fremdsprachliche Kommunikation/ Englisch	Wirtschafts- und Betriebslehre	Deutsch/ Kommunikation	Kath. Religionslehre	Ev. Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/ Gesellschaftslehre
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management								
Unternehmensgründung		1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 6, 7	1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 6		3, 6	1, 3, 6
Personalmanagement		1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 4, 5	1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6
Materialwirtschaft	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 7	1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 6	6	1, 2	5
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	4, 9, 10, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6			6	5, 6	2, 4
Informations- und Kommunikationsprozesse	11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7			1, 2	3, 5, 6	1, 2, 4, 5, 6
Marketingstrategien und -aktivitäten		1, 2, 3, 4, 5, 6	3, 7	1, 2, 3, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	2	3, 6	1, 4, 6
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	1, 2, 3, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	3, 7	1, 2, 3, 5, 6	1, 2, 4, 5, 6	2, 4	3, 5, 6	1, 4, 6
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	2, 3, 4, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6	4, 5, 7	1, 2, 6	1, 2, 3, 5, 6	1, 5	1, 2	1, 2, 6
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung								
Kundengerechte Information und Beratung	6, 11, 13, 14	3, 4, 5	3, 6	1, 2, 3, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6	2	5, 6	1, 2, 3, 6
Planung	3	3, 4, 5	1, 3, 6			4	5	2
Konzeption und Gestaltung	1	3, 4, 5	1	5	3, 4	1, 4	3, 5, 6	2
Kalkulation	2	3, 4, 5	3		3, 6			6
Entwurf	4	3, 4, 5	1			4		
Überprüfung	13	3, 4, 5						5
Technische Dokumentation	1	3, 4, 5		2, 3				5, 6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme								
Arbeitsvorbereitung	4	3, 4, 5	2, 5	1, 2	3, 4		1, 2, 4	1, 3, 5
Erstellung	1, 2, 5, 7, 9	3, 4, 5	2		3, 6	6	1, 2, 4	3, 4
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	5	3, 4, 5	2		2, 3			2, 3, 4, 5
Inbetriebnahme	4, 10, 12	3, 4, 5			3, 6		1, 2, 4	
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	1, 2, 3, 5, 12	3, 4, 5	2	2		6	1, 2, 4	5
Analyse und Prüfung von Stoffen	1, 2, 4	3, 4, 5		2, 3			1, 2, 4	5, 6
Prozess- und Produktdokumentation	6	3, 4, 5	2	2, 3			6	4, 5, 6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung								
Wartung/Pflege	4, 11, 14	1, 3, 4, 5	5		1, 2, 3	6	1, 2, 4	5
Inspektion/Zustandsaufnahme	4, 14	1, 3, 4, 5		4		6	1, 2, 4	5, 6
Instandsetzung	4, 13, 14	1, 3, 4, 5			3, 6	6	1, 2, 4	6
Verbesserung	13, 14	1, 3, 4, 5	2	1, 2, 3		6		4, 6
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement								
Umweltmanagementsysteme	9	1, 2, 3, 4, 5	2, 7	1, 2, 3, 4, 5, 7	3, 6	5, 6	2, 4	5, 6
Ressourcenschutz und -nutzung	13	1, 2, 3, 4, 5	2, 7		3, 6	5, 6	2, 4	2, 5, 6
Abfallentsorgung	4, 6, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5	2		3, 6	5, 6		2, 5, 6
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement								
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5	2, 3	1, 2, 3, 6		6	4, 5	6
Sicherstellung der Prozessqualität	2, 3, 5, 7, 8, 9, 13	1, 2, 3, 4, 5	2, 5			6	4, 5	1, 2, 5
Prüfen- und Messen	1, 2	1, 2, 3, 4, 5				6	4, 5	5
Reklamationsmanagement	1, 2	1, 2, 3, 4, 5	2		1, 4, 5, 6	6		4

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Lernfelder und der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen Bildungsgang: Behälter- und Apparatebauerin/Behälter- und Apparatebauer und Fachhochschulreife – Technik/Naturwissenschaften												
	bildungsgangbezogener Bildungsplan	fachbereichsbezogene Bildungspläne										
	Lernfelder des Ausbildungsberufs	Deutsch/ Kommuni- kation	Englisch	Mathematik	Biologie	Chemie	Physik	Wirtschafts- und Betriebslehre	Katholische Religions- lehre	Evangelische Religions- lehre	Sport/ Gesundheits- förderung	Politik/ Gesellschafts- lehre
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management												
Unternehmensgründung		1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3	3			1, 6, 7	1, 2, 3, 4, 6		3, 6	1, 3, 6
Personalmanagement		1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3	2, 4			1, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6
Materialwirtschaft	1	1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3	2, 3			2, 7	1, 2, 3, 6	6	1, 2	5
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	4, 9, 10, 13		1, 2, 3, 4, 5, 6	3	4			1, 2, 3, 6		6	5, 6	2, 4
Informations- und Kommunikationsprozesse	11, 13		1, 2, 3, 4, 5, 6					1, 2, 3, 4, 5, 6, 7		1, 2	3, 5, 6	1, 2, 4, 5, 6
Marketingstrategien und -aktivitäten		1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1	4			3, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6	2	3, 6	1, 4, 6
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	1, 2, 3, 5, 6	1, 2, 3, 4, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 3	4			3, 7	1, 2, 4, 5, 6	2, 4	3, 5, 6	1, 4, 6
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	2, 3, 4, 7, 9, 10	1, 2, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6		1, 2, 3, 4	1, 2, 5	1, 2, 3, 4, 5	4, 5, 7	1, 2, 3, 5, 6	1, 5	1, 2	1, 2, 6
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung												
Kundengerechte Information und Beratung	6, 11, 13, 14	1, 2, 3, 6, 7	3, 4, 5		4			3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	2	5, 6	1, 2, 3, 6
Planung	3		3, 4, 5	1, 2		1, 5		1, 3, 6		4	5	2
Konzeption und Gestaltung	1	3	3, 4, 5	1, 2			1, 2, 3, 4, 5	1	3, 4	1, 4	3, 5, 6	2
Kalkulation	2		3, 4, 5	2, 3				3	3, 6			6
Entwurf	4		3, 4, 5			1, 5	1, 2, 3, 4, 5	1		4		
Überprüfung	13		3, 4, 5	1, 2			1, 2, 3, 4, 5					5
Technische Dokumentation	1	2, 3, 6	3, 4, 5	1, 2, 3		1, 5	1, 2, 3, 4, 5					5, 6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme												
Arbeitsvorbereitung	4	1, 2, 3	3, 4, 5		1, 2, 3, 4	1, 2, 5		2, 5	3, 4		1, 2, 4	1, 3, 5
Erstellung	1, 2, 5, 7, 9		3, 4, 5	5	3	1, 5		2	3, 6	6	1, 2, 4	3, 4
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	5	3	3, 4, 5	1, 2, 3		1, 5	1, 2, 3, 4, 5	2	2, 3			2, 3, 4, 5
Inbetriebnahme	4, 10, 12	1, 2, 3	3, 4, 5						3, 6		1, 2, 4	
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	1, 2, 3, 5, 12	2, 3, 6	3, 4, 5	3, 5	3		1, 2, 3, 4, 5	2		6	1, 2, 4	5
Analyse und Prüfung von Stoffen	1, 2, 4	2, 3	3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	2, 3	2	1, 2, 3, 4, 5				1, 2, 4	5, 6
Prozess- und Produktdokumentation	6	3	3, 4, 5	2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	2			6	4, 5, 6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung												
Wartung/Pflege	4, 11, 14	2, 3, 6	1, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	3	4		5	1, 2, 3	6	1, 2, 4	5
Inspektion/Zustandsaufnahme	4, 14	3	1, 3, 4, 5	1, 2, 3			1, 2, 3, 4, 5			6	1, 2, 4	5, 6
Instandsetzung	4, 13, 14		1, 3, 4, 5	3, 4, 5	3		1, 2, 3, 4, 5		3, 6	6	1, 2, 4	6
Verbesserung	13, 14	1, 3, 6	1, 3, 4, 5	1	3		1, 2, 3, 4, 5	2		6		4, 6
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement												
Umweltmanagementsysteme	9	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5	3, 4	3	1, 5		2, 7	3, 6	5, 6	2, 4	5, 6
Ressourcenschutz und -nutzung	13	1, 2, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5	3, 4	3	3	3, 5	2, 7	3, 6	5, 6	2, 4	2, 5, 6
Abfallentsorgung	4, 6, 7, 9, 10	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5	–	3	1, 3, 5		2	3, 6	5, 6		2, 5, 6
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement												
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 6	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		2		2, 3		6	4, 5	6
Sicherstellung der Prozessqualität	2, 3, 5, 7, 8, 9, 13	4	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 5		2, 5		6	4, 5	1, 2, 5
Prüfen- und Messen	1, 2	4	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 5	1, 2, 3, 4, 5			6	4, 5	5
Reklamationsmanagement	1, 2	1, 2, 3, 7	1, 2, 3, 4, 5	1				2	1, 4, 5, 6	6		4

3.2 Lernerfolgsüberprüfung

Die Leistungsbewertung in den Bildungsgängen richtet sich nach § 48 des Schulgesetzes NRW (SchulG) und wird durch § 8 der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg (APO-BK) und dessen Verwaltungsvorschriften konkretisiert.

Grundsätzliche Funktionen der Lernerfolgsüberprüfung

In der Lernerfolgsüberprüfung werden

- die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen erfasst,
- differenzierte Rückmeldungen zum individuellen Stand der erworbenen Kompetenzen für die Lehrenden und die Lernenden ermöglicht.

Schülerinnen und Schüler erhalten durch Lernerfolgsüberprüfungen ein Feedback, das eine Hilfe zur Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen soll. Die Rückmeldungen ermöglichen den Lernenden Erkenntnisse über ihren Lernstand und damit über Ansatzpunkte für ihre weitere individuelle Kompetenzentwicklung.

Für Lehrerinnen und Lehrer bieten Lernerfolgsüberprüfungen die Basis für eine Diagnose des erreichten Lernstandes der Lerngruppe und für individuelle Rückmeldungen zum weiteren Kompetenzaufbau. Lernerfolgsüberprüfungen dienen darüber hinaus der Evaluation des Kompetenzerwerbs und sind damit für Lehrerinnen und Lehrer ein Anlass, den Lernprozess und die Zielsetzungen sowie Methoden ihres Unterrichts zu evaluieren und ggf. zu modifizieren.

Lernerfolgsüberprüfungen bilden die Grundlage der Leistungsbewertung.

Anforderungen an die Gestaltung von Lernerfolgsüberprüfungen

Kompetenzorientierung zielt darauf ab, die Lernenden zu befähigen, Problemsituationen aus Arbeits- und Geschäftsprozessen mit Hilfe von erworbenen Kompetenzen zu erkennen, zu beurteilen, zu lösen und ggf. alternative Lösungswege zu beschreiten und zu bewerten.

Kompetenzen werden durch die individuellen Handlungen der Lernenden in Lernerfolgsüberprüfungen beobachtbar, beschreibbar und können weiterentwickelt werden. Dabei können die erforderlichen Handlungen in unterschiedlichen Typen auftreten, z. B. Analyse, Strukturierung, Gestaltung, Bewertung, und sollen entsprechend dem Anforderungsniveau des Bildungsganges und des Bildungsverlaufes zunehmend auch Handlungsspielräume für die Lernenden eröffnen.

Die bei Lernerfolgsüberprüfungen eingesetzten Aufgaben sind entsprechend der jeweiligen Lernsituation in einen situativen Kontext eingefügt, der nach dem Grad der Bekanntheit, Vollständigkeit, Determiniertheit, Lösungsbestimmtheit oder der Art der sozialen Konstellation variiert werden kann.

Mit dem Subjektbezug wird die individuelle Sicht auf Kompetenz in den Mittelpunkt gerückt. Wesentlich sind die Annahme der Rolle und die selbstständige subjektive Auseinandersetzung der Lernenden mit den Herausforderungen der Arbeits- und Geschäftsprozesse.

Konkretisierungen für die Lernerfolgsüberprüfung werden in der Bildungsgangkonferenz festgelegt.

3.3 Anlage

3.3.1 Entwicklung und Ausgestaltung einer Lernsituation

Bei der Entwicklung von Lernsituationen sind wesentliche Qualitätsmerkmale zu berücksichtigen.

„Eine Lernsituation

- bezieht sich anhand eines realitätsnahen Szenarios auf eine beruflich, gesellschaftlich oder privat bedeutsame exemplarische Problemstellung oder Situation,
- ermöglicht individuelle Kompetenzentwicklung im Rahmen einer vollständigen Handlung,
- hat ein konkretes, dokumentierbares Handlungsprodukt bzw. Lernergebnis,
- schließt angemessene Erarbeitungs-, Anwendungs-, Übungs- und Vertiefungsphasen sowie Erfolgskontrollen ein“.¹

Mindestanforderungen an die Dokumentation einer Lernsituation

- „Titel (Formulierung problem-, situations- oder kompetenzbezogen),
- Zuordnung zum Lernfeld bzw. Fach,
- Angabe des zeitlichen Umfangs,
- Beschreibung des Einstiegsszenarios,
- Beschreibung des konkreten Handlungsproduktes/Lernergebnisses,
- Angabe der wesentlichen Kompetenzen,
- Konkretisierung der Inhalte,
- einzuführende oder zu vertiefende Lern- und Arbeitstechniken,
- erforderliche Unterrichtsmaterialien oder Angabe der Fundstelle,
- organisatorische Hinweise“.¹

Zur Unterstützung der Bildungsgangarbeit wurde im Rahmen der Bildungsplanarbeit ein Beispiel für die Ausgestaltung einer Lernsituation für diesen Ausbildungsberuf entwickelt.² Die dargestellte Lernsituation bewegt sich in ihrer Planung auf einem mittleren Abstraktionsniveau. Sie ist als Anregung für die konkrete Arbeit der Bildungsgangkonferenz zu sehen, die bei ihrer Planung die jeweilige Lerngruppe, die konkreten schulischen Rahmenbedingungen und den Gesamtrahmen der Didaktischen Jahresplanung berücksichtigt.

¹ s. Handreichung „Didaktische Jahresplanung. Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems“

² s. www.berufsbildung.nrw.de

3.3.2 Vorlage für die Dokumentation einer Lernsituation¹

Nr. Ausbildungsjahr Bündelungsfach: (Titel) Lernfeld Nr. (... UStd.): Titel Lernsituation Nr. (... UStd.): Titel	
Einstiegsszenario 	Handlungsprodukt/Lernergebnis ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung
Wesentliche Kompetenzen – Kompetenz 1 (Fächerkürzel) – Kompetenz 2 (Fächerkürzel) – Kompetenz n (Fächerkürzel)	Konkretisierung der Inhalte – ... – ...
Lern- und Arbeitstechniken	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle	
Organisatorische Hinweise <i>z. B. Verantwortlichkeiten, Fachraumbedarf, Einbindung von Experten/Exkursionen, Lernortkooperation</i>	

¹ Zu einer exemplarischen Lernsituation für diesen Ausbildungsberuf: s. www.berufsbildung.nrw.de