

# **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**

**Prüftechnologin Keramik/  
Prüftechnologe Keramik**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

4118/2019

**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](http://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      |

| <b>Inhalt</b>                                                                                                             | <b>Seite</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Vorbemerkungen.....</b>                                                                                                | <b>5</b>     |
| <b>Teil 1 Die Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung.....</b>                                                | <b>5</b>     |
| 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           |
| <b>Teil 2 Bildungsgänge der Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung</b>                                       |              |
| <b>Anlage A APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften .....</b>                                                   | <b>11</b>    |
| 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           |
| <b>Teil 3 Die Fachklasse des dualen Systems der Berufsausbildung: Prüftechnologin Keramik/Prüftechnologe Keramik.....</b> | <b>17</b>    |
| 3.1 Beschreibung des Bildungsganges.....                                                                                  | 18           |
| 3.1.1 KMK-Rahmenlehrplan.....                                                                                             | 18           |
| 3.1.2 Stundentafel .....                                                                                                  | 39           |
| 3.1.3 Bündelungsfächer.....                                                                                               | 40           |
| 3.1.4 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang.....                                                       | 41           |
| 3.2 Lernerfolgsüberprüfung .....                                                                                          | 45           |
| 3.3 Anlage .....                                                                                                          | 46           |
| 3.3.1 Entwicklung und Ausgestaltung einer Lernsituation .....                                                             | 46           |
| 3.3.2 Vorlage für die Dokumentation einer Lernsituation .....                                                             | 47           |

## 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)<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR) – verabschiedet vom Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen (AK DQR) am 22. März 2011 (s. [www.deutscherqualifikationsrahmen.de](http://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 Ausbildungsberufe<sup>1</sup> 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.<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://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 Schulabschluss<sup>1</sup> 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<sup>2 3</sup> 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.

---

<sup>1</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de)

<sup>2</sup> s. Handreichung „Berufsabschluss und Fachhochschulreife in Fachklassen des dualen Systems“

<sup>3</sup> 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.<sup>1</sup> 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.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de)

<sup>2</sup> 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-Rahmenlehrplan<sup>1</sup> 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-

---

<sup>1</sup> 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)“<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://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.

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

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement<br/>AGP</b>            |
| Umweltmanagementsysteme                                     |
| Ressourcenschutz und -nutzung                               |
| Abfallentsorgung                                            |
| <b>Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement<br/>AGP</b>         |
| 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: Prüftechnologin Keramik/Prüftechnologe Keramik**

Grundlagen für die Ausbildung in diesem Ausbildungsberuf sind

- die geltende Verordnung über die Berufsausbildung vom 23. November 2017, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt (BGBl. I Nr. 75, S. 3 796 ff.)<sup>1 2</sup> und
- der Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK-Rahmenlehrplan) für den jeweiligen Ausbildungsberuf.<sup>3</sup>

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 Berufes<sup>4</sup> 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 Bereichs<sup>5</sup> erfüllt sein.

---

<sup>1</sup> Hrsg.: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln

<sup>2</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de)

<sup>3</sup> s. Kapitel 3.1.1 des Bildungsplans

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

<sup>5</sup> 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

Prüftechnologin Keramik/Prüftechnologe Keramik<sup>1 2</sup>

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.09.2017)

---

<sup>1</sup> Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn

<sup>2</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://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.

### **Selbstkompetenz<sup>1</sup>**

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.

---

<sup>1</sup> 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 Prüftechnologin Keramik und zur Prüftechnologin Keramik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Prüftechnologin Keramik und zur Prüftechnologin Keramik vom 23. November 2017 (BGBl. I Nr. 75, S. 3 796 ff.) abgestimmt.

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.

Einsatzgebiete der Prüftechnologin Keramik und der Prüftechnologininnen Keramik liegen in Unternehmen zur Herstellung und Verarbeitung von anorganischen Roh- und Werkstoffen, insbesondere Keramik, Industriemineralien, Zement, Bindemittel, Glas und Emaille. Sie arbeiten in diesen Unternehmen in den Bereichen Rohstoff-, Prozess-, und Produktüberwachung sowie im Forschungs- und Entwicklungsbereich. Weiterhin sind sie in staatlichen Instituten sowie in Dienstleistungsunternehmen, die extern die Durchführung von Prüf- und Forschungsaufträgen anbieten, tätig.

Prüftechnologin Keramik und Prüftechnologininnen Keramik beurteilen entsprechend den Vorgaben des Qualitätsmanagements Qualitätsmerkmale von Rohstoffen, Halbfabrikaten und Endprodukten auf der Basis von Normen und Anweisungen. Dafür ist selbstständiges Handeln erforderlich. Für die Vorbereitung ihres Arbeitsauftrags nutzen sie informationstechnische Systeme. Sie stellen vor der Auftragsbearbeitung Eignung und Funktionsfähigkeit der von ihnen verwendeten Prüfmittel, Maschinen und Geräte sicher, dazu gehört auch die Pflege und Wartung. Ergebnisse der Prüfungen und Versuche ermitteln und dokumentieren sie auch computerunterstützt unter Berücksichtigung rechtlicher Bestimmungen und Geheimhaltungsvorschriften. Bei Qualitätsabweichungen und zur Schadensbeurteilung nutzen sie Methoden der systematischen Fehleranalyse und erarbeiten Vorschläge zur Vermeidung von Fehlern und zur Optimierung von Prüfprozessen. Komplexe Aufgabenstellungen bearbeiten sie im Team, bei Rückmeldungen zu ihren Arbeitsergebnissen zeigen sie sich offen und unterbreiten Vorschläge für ein weiteres sachgerechtes Vorgehen.

Naturwissenschaftliche, mathematische, werkstoffkundliche und spezifische fertigungstechnische Inhalte werden unter Beachtung von - auch fremdsprachlicher - Fachtermini in den Lernfeldern integrativ vermittelt.

Bestimmungen zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie ökonomische Aspekte sind auch dort zu berücksichtigen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar. Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Lernfelder thematisieren jeweils einen vollständigen beruflichen Handlungsablauf. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen.

Die vorliegenden Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch zusammengefassten thematischen Einheiten orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungsfeldern und Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern eine ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die Ziele der Lernfelder 1 bis 6 und teilweise Inhalte des Lernfeldes 7 (*Boraxperle, Flammenfärbung und pH-Wert*) sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für die Zwischenprüfung abgestimmt.

Eine gemeinsame Beschulung mit Industriekeramikern und Industriekeramikerinnen ist in den Lernfeldern 1 bis 6 möglich.

## Teil V Lernfelder

| <b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf<br/>Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik</b> |                                                                                                     |                                                 |                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Lernfelder</b>                                                                                                    |                                                                                                     | <b>Zeitrichtwerte<br/>in Unterrichtsstunden</b> |                |                |
| <b>Nr.</b>                                                                                                           |                                                                                                     | <b>1. Jahr</b>                                  | <b>2. Jahr</b> | <b>3. Jahr</b> |
| 1                                                                                                                    | Betriebliche Produkte präsentieren                                                                  | 40                                              |                |                |
| 2                                                                                                                    | Roh- und Hilfsstoffe bewerten und auf physikalische Eigenschaften untersuchen                       | 80                                              |                |                |
| 3                                                                                                                    | Physikalische Eigenschaften aufbereiteter Halbfabrikate prüfen                                      | 80                                              |                |                |
| 4                                                                                                                    | Physikalische Eigenschaften geformter Halbfabrikate prüfen                                          | 80                                              |                |                |
| 5                                                                                                                    | Physikalische Eigenschaften thermisch behandelter Halbfabrikate und Endprodukte prüfen              |                                                 | 80             |                |
| 6                                                                                                                    | Mess- und Prüfgeräte instand halten                                                                 |                                                 | 40             |                |
| 7                                                                                                                    | Rohstoffe und Massen mit nasschemischen Verfahren untersuchen                                       |                                                 | 80             |                |
| 8                                                                                                                    | Keramische Rohstoffe, Massen und Endprodukte unter Anwendung elektromagnetischer Wellen untersuchen |                                                 | 80             |                |
| 9                                                                                                                    | Keramische Rohstoffe und Endprodukte mit mikroskopischen Verfahren untersuchen                      |                                                 |                | 60             |
| 10                                                                                                                   | Keramische Rohstoffe, Massen und Endprodukte mit thermischen Verfahren untersuchen                  |                                                 |                | 80             |
| 11                                                                                                                   | Anwendungstechnische Untersuchungen durchführen                                                     |                                                 |                | 80             |
| 12                                                                                                                   | Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden                                                         |                                                 |                | 60             |
| <b>Summen: insgesamt 840 Stunden</b>                                                                                 |                                                                                                     | <b>280</b>                                      | <b>280</b>     | <b>280</b>     |

**Lernfeld 1: Betriebliche Produkte präsentieren**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, betriebliche Produkte und Dienstleistungen zu präsentieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **machen sich** mit Hilfe von Informationsmedien über betriebliche Produkte oder Dienstleistungen **kundig**. Sie holen betriebsbezogene Informationen zu Roh-, Hilfs-, Betriebs-, und Werkstoffen ein.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Werkstoffe nach unterschiedlichen Kriterien und **ordnen** die betrieblichen Produkte den entsprechenden Gruppen (*Einteilung der keramischen Werkstoffe und Produkte*) **zu**. Dazu nutzen sie Normen, Produktinformationen und technischen Richtlinien. Sie informieren sich über aktuelle Herstellungsprozesse und unterscheiden Fertigungsabläufe (*Verfahrensstammbaum*).

Zusammenfassend **ordnen** die Schülerinnen und Schüler ihren Betrieb in den wirtschaftlichen Gesamtkontext **ein** und **stellen** dessen Produkte und Unternehmensziele **vor** (*Präsentationstechniken*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Präsentation nach einem gemeinsam erstellten Kriterienkatalog. Sie geben konstruktives Feedback und beachten Rückmeldungen anderer.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 2:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Roh- und Hilfsstoffe bewerten und auf physikalische Eigenschaften untersuchen</b> | <b>1. Ausbildungsjahr<br/>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Roh- und Hilfsstoffe zu unterscheiden, sie auf physikalische Eigenschaften zu untersuchen und zur Qualitätssicherung zu bewerten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren</b> ihren Prüfauftrag. Dabei informieren sie sich über die Entstehung und die damit verbundenen Eigenschaften der Rohstoffe (<i>natürliche und synthetische Rohstoffe, bildsame und unbildsame Rohstoffe und Massebestandteile, Rohstoffe für Glasuren, Engoben, Emailen</i>) und Hilfsstoffe (<i>Binder, Verflüssigungsmittel</i>) sowie deren Wirkungsweisen (<i>Bildsamkeit, Magerungsmittel, Sinterungshilfsmittel, Trocknungs- und Verflüssigungsverhalten</i>). Weiter informieren sie sich über Methoden zur anforderungsgerechten Prüfung der Materialien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Durchführung der Prüfung, wählen Methoden für die zu prüfenden Stoffe aus und erstellen einen Prüf- und Probenahmeplan (<i>Normen zur Probenahme und Prüfung</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen repräsentative Proben, bereiten die Proben vor (<i>Homogenisieren, Einengen, Mischen, Teilen</i>), kennzeichnen diese und <b>führen</b> unter Einbeziehung der entsprechenden Berechnungen die Prüfungen (<i>Feuchtebestimmung, Anmachwasserbedarf, Plastizität nach Rieke und Pfefferkorn sowie Siebanalyse</i>) <b>durch</b>. Hierbei beachten sie gültige Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Sie dokumentieren die Probennahme, den Prüfungsablauf, die Auswertung und die Ergebnisse, auch elektronisch. Die Schülerinnen und Schüler sichern die Proben, recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> ihre Resultate im Hinblick auf Plausibilität und vergleichen diese mit bereits vorliegenden Messergebnissen sowie betrieblichen Vorgaben unter Anwendung eines Qualitätssicherungssystems (<i>Qualitätsmanagement-Handbuch</i>). Abschließend <b>bewerten</b> sie die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe für die Produktion. Sie kommunizieren die Ergebnisse den betreffenden Ansprechpartnern bedarfsgerecht (<i>Prüfprotokoll</i>).</p> |                                                                                      |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 3:    Physikalische Eigenschaften aufbereiteter Halbfabrikate prüfen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>1. Ausbildungsjahr<br/>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einflüsse aufbereitungstechnischer Prozesse auf physikalische Eigenschaften der Halbfabrikate zu überprüfen und die Ergebnisse hinsichtlich Einfluss auf den weiteren Prozess und auf das Produkt zu bewerten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>erschließen</b> sich den Prüfauftrag. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Grundoperationen zur Aufbereitung (<i>Zerkleinern, Dosieren, Homogenisieren, Mischen, Trennen</i>). Sie <b>informieren</b> sich über geeignete Verfahren zur Masseaufbereitung (<i>Nass-, Halbnass- und Trockenaufbereitung</i>) für Gieß-, Press- und bildsame Massen. Sie berechnen einfache Masseversätze.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich unter Nutzung von Informationsquellen (<i>Normen, Richtlinien</i>), auch in einer fremden Sprache, über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften (<i>Dichten, Verflüssigung, Viskosität, Thixotropie, Plastizität, Feuchte, Korngröße und Korngrößenverteilung, Scherbenbildung</i>) aufbereiteter Halbfabrikate und über die Funktionsweisen von Messmitteln und -geräten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> Verfahren und erforderliche Messmittel und -geräte für die zu untersuchenden Eigenschaften <b>aus</b> und <b>planen</b> den Ablauf der Untersuchungen. Sie wählen Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben aus, nehmen Proben und bereiten diese vor.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die benötigten Geräte vor und <b>kontrollieren</b> die Funktionstüchtigkeit der Messmittel. Sie <b>führen</b> die Messungen zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften (<i>Dichten, Verflüssigung, Viskosität, Thixotropie, Plastizität, Feuchte, Korngröße und Korngrößenverteilung, Scherbenbildung</i>) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (<i>Bedienungsanleitungen, Prüfanweisungen</i>) <b>durch</b> und beachten Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (<i>Betriebsanweisungen, Sicherheitsdatenblätter</i>).</p> <p>Mit Hilfe der Messergebnisse berechnen die Schülerinnen und Schüler physikalische Größen, Eigenschaften und statistische Kennwerte.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> die Prüfergebnisse auf Plausibilität und vergleichen sie mit Sollvorgaben. Sie <b>reflektieren</b> die Durchführung der Prüfungen in Hinblick auf mögliche Fehlerquellen und deren Auswirkungen. Nach Vorgaben eines Qualitätssicherungssystems erstellen sie, auch elektronisch, technische Dokumentationen (<i>Tabellen, Diagramme</i>) einschließlich der Auswertung der Messergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>bewerten</b> die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe für die Produktion und stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor.</p> |                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 4:    Physikalische Eigenschaften geformter Halbfabrikate prüfen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1. Ausbildungsjahr<br/>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einflüsse formgebungstechnischer Prozesse auf die Produkteigenschaften zu überprüfen, entsprechende Prüfungen durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Prüfauftrag. Hierzu <b>informieren</b> sie sich über technologische Verfahren der Formgebung (<i>Dreh-, Gieß- und Pressverfahren</i>), der Vollerstellungsarbeiten und der Formenwerkstoffe (<i>Gips, Kunststoffe, Metalle</i>).</p> <p>Sie <b>analysieren</b> technologische Parameter von keramischen Formgebungsverfahren im Hinblick auf die geforderten Eigenschaften der Halbfabrikate und deren Einflüsse auf weitere Fertigungsprozesse. Zu den einzelnen Formgebungsverfahren informieren sie sich über zu erwartende Fehlerarten und deren mögliche Ursachen.</p> <p>Zur Untersuchung wesentlicher Eigenschaften der Halbfabrikate und der Formenwerkstoffe (<i>Gips</i>) <b>planen</b> die Schülerinnen und Schüler den Prüfungsablauf und wählen hierfür Prüfverfahren aus (<i>Halbfabrikate: Überprüfung der Maßhaltigkeit, Gründichte und Sichtkontrolle; Formenwerkstoff Gips: Ausbreitmaß, Verarbeitungs- und Abbindezeit</i>). Unter Berücksichtigung der zu verwendenden Messmittel und der gültigen und gerätespezifischen Prüfnormen und -vorschriften erstellen sie einen Ablaufplan.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Messmittel und Prüfgeräte. Sie entnehmen repräsentative Proben und <b>führen</b> die Untersuchungen mit Hilfe der gewählten Messmethoden und Prüfverfahren unter Berücksichtigung einzuhaltender, auch fremdsprachlicher, Arbeitsanweisungen (<i>Bedienungsanleitungen, Prüfanweisungen, Normen</i>) <b>durch</b>. Sie erstellen, auch elektronisch, auf Basis von Berechnungen (<i>Gips-Wasser-Faktor, Flächen- und Volumenberechnung</i>) und Prüfergebnissen Prüfprotokolle (<i>Tabellen, Diagramme</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> die Plausibilität der Mess- und Prüfergebnisse, vergleichen diese mit Sollwerten und schätzen Messabweichungen unter Berücksichtigung statistischer Kennwerte ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>reflektieren</b> die Durchführung der Messungen und Prüfungen, stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor und diskutieren mögliche Optimierungen der Prüfungsdurchführung. Sie <b>bewerten</b> die Eignung der überprüften Halbfabrikate im Hinblick auf ihre Weiterverarbeitung und auf die Eigenschaften der Endprodukte.</p> |                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 5:    Physikalische Eigenschaften thermisch behandelter Halbfabrikate und Endprodukte prüfen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>2. Ausbildungsjahr<br/>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, thermisch behandelte Produkte zu prüfen und deren Verwendbarkeit zu beurteilen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren</b> den Prüfauftrag. Sie <b>informieren</b> sich über die Grundlagen und Abläufe des Trocknungsprozesses (<i>Trockenschwindung, Trockenfestigkeit, Arten der Wärmeübertragung, Trocknungsverfahren und -anlagen</i>), des Entbinderns und des Brennprozesses (<i>physikalische und chemische Vorgänge, Sintermechanismen, Brennverfahren und -techniken</i>). Weiter <b>informieren</b> sie sich über Prüfmethoden für thermisch behandelte Halbfabrikate und Endprodukte.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Durchführung der Prüfung, wählen Methoden für die zu prüfenden Stoffe aus und erstellen einen Prüfplan.</p> <p>Für die ausgewählten Prüfverfahren nehmen sie repräsentative Proben, stellen Prüfkörper nach Vorgaben her (<i>Brechen, Mahlen, Mischen, Teilen, Sägen, Bohren</i>) und <b>führen</b> die Prüfungen (<i>Trockenschwindung, Trockenfestigkeit, Glühverlust, Brennschwindung, Maßhaltigkeit, Wasseraufnahme, Roh- und Reindichte, Porositäten, Festigkeiten, Härteprüfung, Farbprüfung</i>) <b>durch</b>. Zur Gewährleistung der geforderten Prüfbedingungen berücksichtigen sie relevante Umgebungsbedingungen und Prüfparameter. Bei der Planung und Durchführung der Prüfung beachten sie gültige Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Gleichzeitig dokumentieren sie alle erzielten Ergebnisse und durchgeführten Berechnungen, auch elektronisch.</p> <p>Sie kennzeichnen, lagern und dokumentieren Rückstellmuster und Proben nach betrieblichen Vorgaben. Sie verpacken Proben und bereiten diese für den Transport vor. Sie recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>reflektieren</b> ihre Resultate im Hinblick auf Plausibilität und vergleichen diese mit bereits vorliegenden Messergebnissen und betrieblichen Vorgaben. Abschließend <b>bewerten</b> sie die Verwendbarkeit der untersuchten Halbfabrikate für die weitere Produktion sowie die Verwendbarkeit der Endprodukte und leiten aus den ermittelten Qualitätsdaten Maßnahmen ab (<i>Freigabe, Reklamation, Rückweisung, Sperrung</i>). Sie kommunizieren die Ergebnisse den betreffenden Ansprechpartnern bedarfsgerecht.</p> |                                                         |

**Lernfeld 6: Mess- und Prüfgeräte instand halten**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Mess- und Prüfgeräte instand zu halten, notwendige Kontrollen und Kalibrierungen auszuführen und im Rahmen des Qualitätsmanagements Störungen zu erkennen sowie Maßnahmen zur Behebung zu ergreifen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** vorhandene Instandhaltungsvorschriften und -konzepte von Maschinen- und Anlagen. Sie **ermitteln** mit Hilfe technischer Unterlagen den Wartungs- und Instandsetzungsumfang sowie die Kalibrierungsvorschriften und bestimmen dafür notwendige Ersatzteile, Hilfsmittel und Werkzeuge. Sie stellen die Lagerhaltung häufig und kurzfristig benötigter Teile sicher.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung standardisierter und betrieblicher Verfahren des Qualitätsmanagements Kalibrierungs-, Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen und entscheiden über die Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen oder mit Lieferanten.

Unter Berücksichtigung der Gesichtspunkte Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit **führen** die Schülerinnen und Schüler die geplanten Maßnahmen **durch**. Sie **kontrollieren** und **dokumentieren** ihre Ergebnisse. Ausgehend von den erzielten Ergebnissen erkennen sie Funktionsstörungen und veranlassen die daraus resultierenden Reparaturen. Dabei berücksichtigen sie die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes, den verantwortungs- und kostenbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln und deren umweltgerechter Entsorgung.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Notwendigkeit der Instandhaltungsmaßnahmen.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 7: Rohstoffe und Massen mit nasschemischen Verfahren untersuchen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2. Ausbildungsjahr</b><br><b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, chemische Zusammensetzungen von Rohstoffen sowie Massen mit nasschemischen Verfahren zu untersuchen und die Ergebnisse hinsichtlich Einfluss auf den weiteren Fertigungsprozess und das Produkt zu bewerten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren</b> ihren Prüfauftrag. Dabei <b>informieren</b> sie sich über die Entstehung und die damit verbundene chemische Zusammensetzung der natürlichen und synthetischen Rohstoffe und der keramischen Massen (<i>Stoffsysteme, Atombau, Periodensystem der Elemente, Metalle, Nichtmetalle, Kristallstrukturen, Salze, Oxide, Silikate, Nichtoxide, Komplexe, Kunststoffe, Stoffmenge, chemische Formelsprache, Reaktionsgleichungen</i>).</p> <p>Weiter informieren sie sich über Verfahren zur Prüfung von Proben auf Haupt- und Nebenbestandteile (<i>Elektrolyte, Säuren, Basen, Chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit, pH-Wert</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Analysemethoden für die zu untersuchenden Proben aus, <b>planen</b> die Prüfungsdurchführung, stellen benötigte Arbeitsmittel und Betriebsstoffe bereit und erstellen einen Probenahmeplan (<i>Homogenisieren, Einengen, Mischen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben <b>aus</b> und bereiten die benötigten Geräte vor. Sie nehmen Proben, kennzeichnen diese und bereiten sie für das Prüfverfahren vor. Sie bringen die Proben durch Aufschlussverfahren in Lösung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>führen</b> die Prüfungen (<i>Boraxperle und Flammenfärbung, pH-Wert-Messung, Fällungs- und Farbreaktionen zum qualitativen Anionen- und Kationen-nachweis, Titration</i>) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (<i>Prüfanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen</i>) <b>durch</b> und beachten Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (<i>Betriebsanweisungen, Sicherheitsdatenblätter</i>). Sie führen analytische Berechnungen durch.</p> <p>Sie kennzeichnen, lagern und dokumentieren Rückstellmuster und Proben nach betrieblichen Vorgaben. Sie verpacken Proben und bereiten diese für den Transport vor. Sie recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen, auch elektronisch, technische Dokumentationen über Probennahme, den Prüfungsablauf und über die Auswertung.</p> <p>Sie <b>reflektieren</b> die Durchführung der Prüfungen, <b>kontrollieren</b> die Prüfergebnisse auf Plausibilität, vergleichen sie mit Sollvorgaben und ziehen Fehlerquellen in Betracht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>bewerten</b> die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe für die Produktion und stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor.</p> |                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 8:      Keramische Rohstoffe, Massen und Endprodukte unter Anwendung elektromagnetischer Wellen untersuchen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2. Ausbildungsjahr</b><br><b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, keramische Rohstoffe, Massen und Endprodukte unter Anwendung elektromagnetischer Wellen auf ihre chemische und mineralogische Zusammensetzung zu untersuchen und anhand von Messergebnissen Rückschlüsse auf Verarbeitbarkeit und Werkstoffeigenschaften zu ziehen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren</b> ihren Prüfauftrag. Sie <b>informieren</b> sich mit Hilfe von Informationsquellen über die Bedeutung der mineralogischen und der chemischen Zusammensetzung keramischer Rohstoffe und Massen für den weiteren Fertigungsprozess und ihren Einfluss auf das Endprodukt. Sie beschaffen sich Informationen über die Auswirkung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung der gesinterten Endprodukte auf deren Verwendbarkeit. Hierbei verschaffen sie sich einen Einblick über Möglichkeiten der spektroskopischen Analytik (<i>elektromagnetisches Spektrum, Wellenlänge, Frequenz, Energie, Emissions- und Absorptionsspektren, Lambert-Beersches Gesetz, Atomspektren, Aufbau und Funktionsweise der Spektrometer</i>) und den Grundlagen der röntgenografischen Analytik (<i>Röntgenstrahlbeugung am Kristallgitter, Aufbau und Funktionsweise des Röntgendiffraktometers</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> für die Untersuchungen Verfahren und Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben <b>aus</b>, nehmen die Proben und bereiten diese für die ausgewählten Prüfverfahren vor. Sie legen einen Ablaufplan zur Analyse der zu untersuchenden chemischen und mineralogischen Größen und Parameter fest und bedienen sich dabei der einschlägigen und gerätespezifischen Prüfnormen und -vorschriften.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Prüfgeräte, <b>führen</b> die spektroskopischen Messmethoden (<i>Atomspektroskopie einschließlich Röntgenspektroskopie</i>) und die Röntgenbeugungsanalyse unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (<i>Prüfanweisungen, Bedienungsanleitungen, Gefährdungsbeurteilungen</i>) <b>aus</b>. Sie <b>werten</b> die Messergebnisse mit Hilfe von Kalibrierlinien <b>aus</b>. Sie erstellen technische Dokumentationen (<i>Versuchsprotokolle</i>), auch elektronisch, vergleichen die Ergebnisse mit Sollwerten und dokumentieren die Auswertung.</p> <p>Sie sichern die Proben, recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> die Plausibilität der Mess- und Prüfergebnisse und schätzen Messabweichungen quantitativ ab.</p> <p>Sie <b>reflektieren</b> die Durchführung der Messungen und Prüfungen, stellen ihre Ergebnisse den Ansprechpartnern zusammen mit Optimierungsvorschlägen vor und bewerten die Eigenschaften der überprüften Stoffe hinsichtlich der Anforderungen.</p> |                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 9:      Keramische Rohstoffe und Endprodukte mit mikroskopischen Verfahren untersuchen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>3. Ausbildungsjahr<br/>Zeitrichtwert: 60 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, keramische Rohstoffe und Endprodukte mit mikroskopischen Verfahren auf Morphologie und Gefüge zu untersuchen und anhand von Ergebnissen Rückschlüsse auf Verarbeitbarkeit und Werkstoffeigenschaften zu ziehen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit ihrem Prüfauftrag vertraut. Dazu informieren sie sich unter Nutzung geeigneter Informationsquellen über die Bedeutung der Morphologie der Rohstoffe für den weiteren Fertigungsprozess und des Werkstoffgefüges für die Produktqualität.</p> <p>Sie verschaffen sich einen Einblick in die Grundlagen der Mikroskopie (<i>Strahlungsoptik, Brechung, Doppelbrechung, Polarisierung, Wechselwirkung Elektronen-Materie, orts aufgelöste Spektroskopie, Aufbau und Funktionsweise der Mikroskope</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> für die Untersuchungen Verfahren und Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben aus, nehmen die Proben und bereiten diese entsprechend der ausgewählten Prüfverfahren (<i>Anschliffe</i>) vor.</p> <p>Sie planen die Abläufe der Prüfungen und bedienen sich dabei der einschlägigen und gerätespezifischen Prüfnormen und -vorschriften.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Prüfgeräte, <b>führen</b> die Untersuchungen (<i>Lupe, Stereolupe, Auflichtmikroskopie, Polarisationsmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie</i>) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (<i>Prüfanweisungen, Bedienungsanleitungen, Gefährdungsbeurteilungen</i>) <b>durch</b>.</p> <p>Sie sichern die Proben, recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>werten</b> die Ergebnisse <b>aus</b>, erstellen technische Dokumentationen, auch elektronisch, und prüfen die Plausibilität der Prüfergebnisse.</p> <p>Sie <b>reflektieren</b> die Durchführung der Prüfungen, stellen ihre Ergebnisse den Ansprechpartnern vor und bewerten die Eigenschaften der überprüften Stoffe hinsichtlich der jeweiligen Anforderungen.</p> |                                                         |

**Lernfeld 10: Keramische Rohstoffe, Massen und Endprodukte mit thermischen Verfahren untersuchen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, keramische Rohstoffe, Massen und Endprodukte mit thermischen Verfahren auf physikalische, chemische und mineralogische Eigenschaften zu untersuchen und anhand von Ergebnissen Rückschlüsse auf Verwendbarkeit und Werkstoffeigenschaften zu ziehen.**

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit ihrem Prüfauftrag vertraut. Sie informieren sich mit Hilfe von Informationsquellen über den Einfluss der Temperatur auf physikalische, chemische und mineralogische Eigenschaften keramischer Rohstoffe, Massen und Endprodukte (*Wärmedehnung, Phasenübergänge, Erweichungstemperatur, Umwandlungs- und Reaktionsenthalpie, Oxidation, Verbrennung, Glühverlust, thermische Zersetzung*).

Die Schülerinnen und Schüler **entscheiden** sich für Untersuchungsverfahren für die zu bestimmenden Eigenschaften. Sie wählen Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben aus, nehmen die Proben und bereiten diese entsprechend der ausgewählten Prüfverfahren vor.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Abläufe der Prüfungen und bedienen sich dabei der einschlägigen und gerätespezifischen Prüfnormen und -vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Prüfgeräte, **führen** die Untersuchungen (*Dilatometrie, Gravimetrische Thermoanalyse, Differenzthermoanalyse, Erhitzungsmikroskop-Analyse*) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (*Prüfanweisungen, Bedienungsanleitungen, Gefährdungsbeurteilungen*) **durch**. Sie sichern die Proben, recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Ergebnisse anhand von Diagrammen und erstellen technische Dokumentationen, auch elektronisch.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Plausibilität der Prüfergebnisse. Sie **reflektieren** die Durchführung der Prüfungen, stellen ihre Ergebnisse den Ansprechpartnern vor und bewerten die Eigenschaften der überprüften Stoffe hinsichtlich der jeweiligen Anforderungen.

**Lernfeld 11: Anwendungstechnische Untersuchungen durchführen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, an Halb- und Endprodukten anwendungstechnische Untersuchungen durchzuführen, die Ergebnisse zu bewerten und Bescheinigungen von Prüfergebnissen für Kunden vorzubereiten.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den kundenspezifischen Prüfauftrag. Sie **informieren** sich über Prüfverfahren für chemische Anforderungen an Endprodukte sowie Werkstoffe (*Säure-Lauge-Beständigkeit von Glasuren, Engoben und Emaillen, Blei und Cadmium-Lässigkeit, Sauerstoffoxidation von Nichtoxidkeramik, Beständigkeit von Feuerfestprodukten gegenüber Schlacken und Metallschmelzen, Zersetzungsverhalten und Ausbrennen von organischen Bindern*). Weiter informieren sie sich über Prüfmethoden zur mechanischen Beanspruchung (*Abriebfestigkeit, Oberflächenrauigkeit, Hochtemperaturfestigkeit, Druckerweichung, Kriechen, Frostbeständigkeit*) und zu thermischen Prüfungen (*Thermoschockbeständigkeit, Schmelz- und Fließverhalten von Glasuren, Engoben und Emaillen*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Durchführung der Prüfungen, wählen Methoden für die zu prüfenden Produkte aus und erstellen Prüf- und Probenahmepläne. Sie nehmen Proben, kennzeichnen diese und stellen die Prüfkörper nach Vorgabe her.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** mit auftragsbezogenen Versuchsaufbauten die Prüfungen **durch**. Hierbei beachten sie gültige Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Sie dokumentieren die Probenahme, den Prüfungsablauf, die Auswertung unter Einbeziehung der entsprechenden Berechnungen und die Ergebnisse, auch elektronisch. Sie recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** ihre Resultate im Hinblick auf Plausibilität und vergleichen diese mit bereits vorliegenden Messergebnissen und betrieblichen Vorgaben. Abschließend **bewerten** sie die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe, erstellen abschließende Prüfberichte und bereiten Bescheinigungen der Prüfergebnisse für Kunden vor.

Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** den Kunden die Ergebnisse und diskutieren ergänzende Prüfungsmöglichkeiten.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 12: Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>3. Ausbildungsjahr</b><br><b>Zeitrichtwert: 60 Stunden</b> |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, bei Kontrollen von Rohstoffen, Halb- und Endprodukten sowie Produktionsprozessen systematische Verfahren des Qualitätsmanagements und der Fehleranalyse anzuwenden.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>informieren</b> sich über Qualitätsmanagementsysteme (<i>Normvorgaben, Umsetzungsrichtlinien, Zertifizierungsverfahren, Qualitätsmanagement-Handbuch, Unternehmensstruktur, Zuständigkeiten, Dokumentenlenkung</i>). Sie machen sich über Lieferanten-Kunden-Verträge zur Qualitätssicherung (<i>Wareneingangskontrolle</i>) und rechtliche Auswirkungen (<i>Produkthaftung</i>) kundig.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren ihre Tätigkeitsbereiche als wichtigen Teil des Qualitätsmanagementsystems und der Qualitätssicherung (<i>Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, Audits, Reviews, Reklamationen, Dokumentation, Verbesserungsvorschläge</i>). Sie übernehmen Verantwortung für Aufgaben als Person und Mitglied in Teams zur Minimierung der Qualitätskosten (<i>Fehlerkosten, Prüfkosten, Fehlervermeidungskosten</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Prüfungen, <b>prüfen</b> nach Prüfplänen und Anweisungen die Qualität von Produkten und Prozessen an Hand von Proben und bewerten die ermittelten Kennwerte mit Methoden der statistischen Qualitätssicherung (<i>Statistische Prozesskontrolle, Stichprobenprüfung, Annehmbare Qualitätsgrenzlage, Prozessregelkarten</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>dokumentieren</b> die Ergebnisse nach Vorgaben und leiten aus den ermittelten Qualitätsdaten Maßnahmen für die Produktion ab (<i>Freigabe, Reklamation, Rückweisung, Sperrung, Eingriffe in den Produktionsprozess</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>reflektieren</b> den Prüfprozess und ermitteln systematisch Fehlerursachen mit standardisierten Verfahren (<i>Ursachen-Wirkungs-Analysen</i>). Sie diskutieren mit den betreffenden Ansprechpartnern Optimierungsmöglichkeiten und dokumentieren vereinbarte Maßnahmen.</p> |                                                               |

## Teil VI Lesehinweise

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fortlaufende Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben | Angabe des Ausbildungsjahres; 40, 60 oder 80 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Lernfeld 4: Physikalische Eigenschaften geformter Halbfabrikate prüfen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>1. Ausbildungsjahr</b><br><b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>                          | 1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einflüsse formgebungstechnischer Prozesse auf die Produkteigenschaften zu überprüfen, entsprechen die Prüfungen durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Prüfauftrag. Hierzu <b>informieren</b> sie sich über technologische Verfahren der Formgebung (<i>Dreh-, Gieß- und Pressverfahren</i>), der Vollendungsarbeiten und der Formenwerkstoffe (<i>Gips, Kunststoffe, Metalle</i>).</p> <p>Sie <b>analysieren</b> technologische Parameter von keramischen Formgebungsverfahren im Hinblick auf die geforderten Eigenschaften der Halbfabrikate und deren Einflüsse auf weitere Fertigungsprozesse. Zu den einzelnen Formgebungsverfahren informieren sie sich über zu erwartende Fehlerarten und deren mögliche Ursachen.</p> <p>Zur Untersuchung wesentlicher Eigenschaften der Halbfabrikate und der Formenwerkstoffe (<i>Gips</i>) <b>planen</b> die Schülerinnen und Schüler den Prüfungsablauf und wählen hierfür Prüfverfahren aus (<i>Halbfabrikate: Überprüfung der Maßhaltigkeit, Gründichte und Sichtkontrolle; Formenwerkstoff Gips: Ausbreitmaß, Verarbeitungs- und Abbindezeit</i>). Unter Berücksichtigung der zu verwendenden Messmittel und der gültigen und gerätespezifischen Prüfnormen und -vorschriften erstellen sie einen Ablaufplan.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Messmittel und Prüfgeräte. Sie entnehmen repräsentative Proben und <b>führen</b> die Untersuchungen mit Hilfe der gewählten Messmethoden und Prüfverfahren unter Berücksichtigung einzuhaltender, auch fremdsprachlicher, Arbeitsanweisungen (<i>Bedienungsanweisungen, Prüfanweisungen, Normen</i>) <b>durch</b>. Sie erstellen, auch elektronisch, auf Basis von Berechnungen (<i>Gips-Wasser-Faktor, Flächen- und Volumenberechnung</i>) Prüfprotokolle (<i>Tabellen, Diagramme</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> die Plausibilität der Mess- und Prüfergebnisse, vergleichen diese mit Sollwerten und schätzen Messabweichungen unter Berücksichtigung statistischer Kennwerte ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>reflektieren</b> die Durchführung der Messungen und Prüfungen, stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor und diskutieren mögliche Optimierungen der Prüfungsdurchführung. Sie <b>bewerten</b> die Eignung der überprüften Halbfabrikate im Hinblick auf ihre Weiterverarbeitung und auf die Eigenschaften der Endprodukte.</p> |                                                                                        | <p>offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen</p> <p>Fremdsprache ist berücksichtigt</p> <p>offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen</p> <p>Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt</p> |
| <p>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                        | <p>Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.1.2 Stundentafel

|                                       | Unterrichtsstunden                                                                       |           |           |             |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|
|                                       | 1. Jahr                                                                                  | 2. Jahr   | 3. Jahr   | Summe       |
| I. Berufsbezogener Lernbereich        |                                                                                          |           |           |             |
| Qualitätsmanagement                   | 0 – 40 <sup>1</sup>                                                                      | 40        | 60        | 100 – 140   |
| Analyseverfahren                      | 40 – 80 <sup>1</sup>                                                                     | 160       | 140       | 340 – 380   |
| Produktprüfung                        | 120 – 160 <sup>1</sup>                                                                   | 80        | 80        | 280 – 320   |
| Fremdsprachliche Kommunikation        | 0 – 40                                                                                   | 0 – 40    | 0 – 40    | 40 – 80     |
| Wirtschafts- und Betriebslehre        | 40 <sup>1</sup>                                                                          | 40        | 40        | 120         |
| Summe:                                | 280 – 320                                                                                | 320 – 360 | 320 – 360 | 960 – 1 000 |
|                                       |                                                                                          |           |           |             |
| 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            |                                                                                          |           |           |             |

---

<sup>1</sup> 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     |                     |
|------------|------------|-------------|---------------------|
| LF 1       | LF 6       | LF 12       | Qualitätsmanagement |
| LF 2       | LF 7, LF 8 | LF 9, LF 10 | Analyseverfahren    |
| LF 3, LF 4 | LF 5       | LF 11       | Produktprüfung      |

#### 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.

#### Qualitätsmanagement

Das Fach *Qualitätsmanagement* bündelt alle Lernfelder, die sich im besonderen Maße auf die Bedeutung qualitätssichernder Maßnahmen für den Produktionsprozess und die Gewährleistung geforderter technologischer Eigenschaften von keramischen Produkten beziehen.

Im ersten Ausbildungsjahr informieren sich die Schülerinnen und Schüler über die Qualitätssicherung von Produktionsabläufen und Werkstoffeigenschaften. Sie erfassen dabei die Bedeutung des Qualitätsmanagements (LF 1).

Im zweiten Ausbildungsjahr erwerben sie erforderliche Kompetenzen im sachgerechten Umgang mit Mess- und Prüfgeräten und führen erforderliche Wartungs- und Kalibrierarbeiten mit Hilfe technischer Unterlagen durch (LF 6).

Die Anwendung systematischer Verfahren des Qualitätsmanagementsystems und der Qualitätssicherung bilden den Schwerpunkt im dritten Ausbildungsjahr (LF 12).

#### Analyseverfahren

Das Fach *Analyseverfahren* bündelt die Lernfelder, in denen physikalische, chemische und weitere technologische Eigenschaften keramischer Rohstoffe, Massen und Werkstoffe untersucht werden.

Im ersten Ausbildungsjahr ermitteln die Schülerinnen und Schüler technologische Kenngrößen von Rohstoffen. Sie nehmen repräsentative Proben, bereiten Proben für die durchzuführenden Untersuchungen auf, stellen Probekörper her und führen grundlegende Prüfungen durch (LF 2).

Im zweiten Ausbildungsjahr liegt der Fokus auf nasschemischen und elektromagnetischen Analyseverfahren. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die chemische Zusammen-

setzung keramischer Rohstoffe und Massen und bewerten sie im Hinblick auf den weiteren Fertigungsprozess sowie auf die zu erwartenden Produkteigenschaften (LF 7 und LF 8).

Morphologische Eigenschaften und Gefügeeigenschaften keramischer Roh- und Werkstoffe werden mit Hilfe mikroskopischer Verfahren analysiert. Die Schülerinnen und Schüler ziehen aus den Untersuchungsergebnissen Rückschlüsse auf die Eigenschaften der überprüften Stoffe hinsichtlich der jeweiligen Anforderungen (LF 9). Thermische Untersuchungsverfahren stehen im Lernfeld 10 im Mittelpunkt. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen hier temperaturabhängige Eigenschaften keramischer Rohstoffe, Massen und Werkstoffe.

## **Produktprüfung**

Das Fach *Produktprüfung* bündelt die Lernfelder, in denen physikalische Eigenschaften von Halbfabrikaten (keramische Massen, geformte Rohlinge) und von Endprodukten untersucht werden.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen im ersten Ausbildungsjahr die Bedeutung der Qualitätssicherung in der keramischen Fertigung im Hinblick auf die Gewährleistung der zu erzielenden Werkstoff- bzw. Produkteigenschaften. Sie führen produktionsbegleitende Untersuchungen an keramischen Massen (LF 3) und geformten Rohlingen (LF 4) durch, beurteilen die Einhaltung von Vorgaben und schlagen geeignete Maßnahmen zur Beeinflussung der untersuchten Eigenschaften vor.

Im zweiten Ausbildungsjahr prüfen sie thermisch behandelte Produkte. Sie erweitern Ihre Kompetenzen im Hinblick auf Dokumentation und Kommunikation der Untersuchungsergebnisse (LF 5).

Im dritten Ausbildungsjahr werden keramische Produkte für spezielle Anforderungen im Anwendungsfall untersucht (LF 11). Auf Basis der erworbenen Kompetenzen analysieren die Schülerinnen und Schüler für ausgewählte Anwendungen mögliche mechanische und chemische Beanspruchungen und wählen geeignete Prüfverfahren aus. Sie planen den Prüfungsablauf, führen die Prüfung durch und bewerten sie.

### **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 Fächer<sup>1</sup> 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.

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.

---

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

Die Handreichung „Didaktische Jahresplanung. Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems“<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de)

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

| Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Lernfelder und der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen<br>Bildungsgang: Prüftechnologin Keramik/Prüftechnologie Keramik und Fachhochschulreife – Technik/Naturwissenschaften |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------|---------------|------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                          | bildungsgangbezogener Bildungsplan | fachbereichsbezogene Bildungspläne |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                          | Lernfelder des Ausbildungsberufs   | Deutsch/<br>Kommunikation          | Englisch         | Mathematik    | Biologie   | Chemie        | Physik        | Wirtschafts-<br>und Betriebslehre | Katholische<br>Religionslehre | Evangelische<br>Religionslehre | Sport/<br>Gesundheitsförderung | Politik/<br>Gesellschaftslehre |
| <b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management</b>                                                                                                                                                                                         |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
| 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                                                                                                                                                                                                                       | 6                                  | 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                                                                                                                                                                                           | 2, 4, 6, 12                        |                                    | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 3             | 4          |               |               | 1, 2, 3, 6                        |                               | 6                              | 5, 6                           | 2, 4                           |
| Informations- und Kommunikationsprozesse                                                                                                                                                                                                 | 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11               |                                    | 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,                                 | 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, 3, 4, 11, 12                    | 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, 5, 6, 7                      | 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                        |
| <b>Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung</b>                                                                                                                                                                                |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
| Kundengerechte Information und Beratung                                                                                                                                                                                                  | 1, 4, 6, 11                        | 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, 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                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                                    | 3, 4, 5          | 2, 3          |            |               |               | 3                                 | 3, 6                          |                                |                                | 6                              |
| Entwurf                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                    | 3, 4, 5          |               |            | 1, 5          | 1, 2, 3, 4, 5 | 1                                 |                               | 4                              |                                |                                |
| Überprüfung                                                                                                                                                                                                                              | 1, 3, 4, 5                         |                                    | 3, 4, 5          | 1, 2          |            |               | 1, 2, 3, 4, 5 |                                   |                               |                                |                                | 5                              |
| Technische Dokumentation                                                                                                                                                                                                                 | 3, 4, 5, 8, 11                     | 2, 3, 6                            | 3, 4, 5          | 1, 2, 3       |            | 1, 5          | 1, 2, 3, 4, 5 |                                   |                               |                                |                                | 5, 6                           |
| <b>Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme</b>                                                                                                                                                                                |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
| Arbeitsvorbereitung                                                                                                                                                                                                                      | 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11           | 1, 2, 3                            | 3, 4, 5          |               | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 5       |               | 2, 5                              | 3, 4                          |                                | 1, 2, 4                        | 1, 3, 5                        |
| Erstellung                                                                                                                                                                                                                               | 3, 4, 5, 11                        |                                    | 3, 4, 5          | 5             | 3          | 1, 5          |               | 2                                 | 3, 6                          | 6                              | 1, 2, 4                        | 3, 4                           |
| Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses                                                                                                                                                                                         | 3, 4, 5, 11, 12                    | 3                                  | 3, 4, 5          | 1, 2, 3       |            | 1, 5          | 1, 2, 3, 4, 5 | 2                                 | 2, 3                          |                                |                                | 2, 3, 4, 5                     |
| Inbetriebnahme                                                                                                                                                                                                                           | 3, 4, 5, 9                         | 1, 2, 3                            | 3, 4, 5          |               |            |               |               |                                   | 3, 6                          |                                | 1, 2, 4                        |                                |
| Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen                                                                                                                                                                                     | 3, 4, 5, 8, 9, 10,                 | 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                                                                                                                                                                                                          | 2, 7, 8, 9, 10, 11                 | 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                                                                                                                                                                                                        | 2, 3, 4, 5, 7, 8                   | 3                                  | 3, 4, 5          | 2, 3, 4, 5    |            | 1, 2, 3, 4, 5 | 1, 2, 3, 4, 5 | 2                                 |                               |                                | 6                              | 4, 5, 6                        |
| <b>Handlungsfeld 4: Instandhaltung</b>                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
| Wartung/Pflege                                                                                                                                                                                                                           | 3, 4, 5, 6, 8, 9                   | 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                                                                                                                                                                                                              | 3, 5, 6, 8, 9, 10                  | 3                                  | 1, 3, 4, 5       | 1, 2, 3       |            |               | 1, 2, 3, 4, 5 |                                   |                               | 6                              | 1, 2, 4                        | 5, 6                           |
| Instandsetzung                                                                                                                                                                                                                           | 6                                  |                                    | 1, 3, 4, 5       | 3, 4, 5       | 3          |               | 1, 2, 3, 4, 5 |                                   | 3, 6                          | 6                              | 1, 2, 4                        | 6                              |
| Verbesserung                                                                                                                                                                                                                             | 4, 5, 6, 8, 12                     | 1, 3, 6                            | 1, 3, 4, 5       | 1             | 3          |               | 1, 2, 3, 4, 5 | 2                                 |                               | 6                              |                                | 4, 6                           |
| <b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement</b>                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
| Umweltmanagementsysteme                                                                                                                                                                                                                  | 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11              | 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                                                                                                                                                                                                            | 2, 6, 7                            | 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                                                                                                                                                                                                                         | 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11              | 1, 2, 3                            | 1, 2, 3, 4, 5    | –             | 3          | 1, 3, 5       |               | 2                                 | 3, 6                          | 5, 6                           |                                | 2, 5, 6                        |
| <b>Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement</b>                                                                                                                                                                                              |                                    |                                    |                  |               |            |               |               |                                   |                               |                                |                                |                                |
| Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität                                                                                                                                                                              | 1, 5, 6, 12                        | 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, 4, 6, 12                     | 4                                  | 1, 2, 3, 4, 5    | 1, 2, 3, 4, 5 |            | 1, 5          |               | 2, 5                              |                               | 6                              | 4, 5                           | 1, 2, 5                        |
| Prüfen- und Messen                                                                                                                                                                                                                       | 2, 5, 8, 10, 12                    | 4                                  | 1, 2, 3, 4, 5    | 1, 2, 3, 4, 5 |            | 1, 2, 5       | 1, 2, 3, 4, 5 |                                   |                               | 6                              | 4, 5                           | 5                              |
| Reklamationsmanagement                                                                                                                                                                                                                   | 5, 12                              | 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“.<sup>1</sup>

#### **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“.<sup>1</sup>

Zur Unterstützung der Bildungsgangarbeit wurde im Rahmen der Bildungsplanarbeit ein Beispiel für die Ausgestaltung einer Lernsituation für diesen Ausbildungsberuf entwickelt.<sup>2</sup> 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.

---

<sup>1</sup> s. Handreichung „Didaktische Jahresplanung. Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems“

<sup>2</sup> s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de)

### 3.3.2 Vorlage für die Dokumentation einer Lernsituation<sup>1</sup>

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

---

<sup>1</sup> Zu einer exemplarischen Lernsituation für diesen Ausbildungsberuf: s. [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de)