



KULTUSMINISTER KONFERENZ

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.09.2017)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Taubenstraße 10 · 10117 Berlin
Postfach 11 03 42 · 10833 Berlin
Tel.: 030 25418-499

Graurheindorfer Straße 157 · 53117 Bonn
Postfach 22 40 · 53012 Bonn
Tel.: 0228 501-0

Teil I Vorbemerkungen

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

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

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

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

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

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

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

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

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

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

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

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

Fachkompetenz

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

Selbstkompetenz¹

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

Sozialkompetenz

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

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

Methodenkompetenz

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

Kommunikative Kompetenz

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

Lernkompetenz

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

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

Teil III Didaktische Grundsätze

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

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

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

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

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Prüftechnologen Keramik und zur Prüftechnologin Keramik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Prüftechnologen Keramik und zur Prüftechnologin Keramik vom 23.11.2017 (BGBl. I S. 3796) 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 Prüftechnologen Keramik und der Prüftechnologin 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.

Prüftechnologen Keramik und Prüftechnologin 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

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
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
Summen: insgesamt 840 Stunden		280	280	280

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.

Lernfeld 2: Roh- und Hilfsstoffe bewerten und auf physikalische Eigenschaften untersuchen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Roh- und Hilfsstoffe zu unterscheiden, sie auf physikalische Eigenschaften zu untersuchen und zur Qualitätssicherung zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** ihren Prüfauftrag. Dabei informieren sie sich über die Entstehung und die damit verbundenen Eigenschaften der Rohstoffe (*natürliche und synthetische Rohstoffe, bildsame und unbildsame Rohstoffe und Massebestandteile, Rohstoffe für Glasuren, Engoben, Emailen*) und Hilfsstoffe (*Binder, Verflüssigungsmittel*) sowie deren Wirkungsweisen (*Bildsamkeit, Magerungsmittel, Sinterungshilfsmittel, Trocknungs- und Verflüssigungsverhalten*). Weiter informieren sie sich über Methoden zur anforderungsgerechten Prüfung der Materialien.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Durchführung der Prüfung, wählen Methoden für die zu prüfenden Stoffe aus und erstellen einen Prüf- und Probenahmeplan (*Normen zur Probenahme und Prüfung*).

Die Schülerinnen und Schüler nehmen repräsentative Proben, bereiten die Proben vor (*Homogenisieren, Einengen, Mischen, Teilen*), kennzeichnen diese und **führen** unter Einbeziehung der entsprechenden Berechnungen die Prüfungen (*Feuchtebestimmung, Anmachwasserbedarf, Plastizität nach Rieke und Pfefferkorn sowie Siebanalyse*) **durch**. 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.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** ihre Resultate im Hinblick auf Plausibilität und vergleichen diese mit bereits vorliegenden Messergebnissen sowie betrieblichen Vorgaben unter Anwendung eines Qualitätssicherungssystems (*Qualitätsmanagement-Handbuch*). Abschließend **bewerten** sie die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe für die Produktion. Sie kommunizieren die Ergebnisse den betreffenden Ansprechpartnern bedarfsgerecht (*Prüfprotokoll*).

Lernfeld 3: Physikalische Eigenschaften aufbereiteter Halbfabrikate prüfen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einflüsse aufbereitungs-technischer Prozesse auf physikalische Eigenschaften der Halbfabrikate zu überprüfen und die Ergebnisse hinsichtlich Einfluss auf den weiteren Prozess und auf das Produkt zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler **erschließen** sich den Prüfauftrag. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Grundoperationen zur Aufbereitung (*Zerkleinern, Dosieren, Homogenisieren, Mischen, Trennen*). Sie **informieren** sich über geeignete Verfahren zur Masseaufbereitung (*Nass-, Halbnass- und Trockenaufbereitung*) für Gieß-, Press- und bildsame Massen. Sie berechnen einfache Masseversätze.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich unter Nutzung von Informationsquellen (*Normen, Richtlinien*), auch in einer fremden Sprache, über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften (*Dichten, Verflüssigung, Viskosität, Thixotropie, Plastizität, Feuchte, Korngröße und Korngrößenverteilung, Scherbenbildung*) aufbereiteter Halbfabrikate und über die Funktionsweisen von Messmitteln und -geräten.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Verfahren und erforderliche Messmittel und -geräte für die zu untersuchenden Eigenschaften **aus** und **planen** den Ablauf der Untersuchungen. Sie wählen Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben aus, nehmen Proben und bereiten diese vor.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die benötigten Geräte vor und **kontrollieren** die Funktionstüchtigkeit der Messmittel. Sie **führen** die Messungen zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften (*Dichten, Verflüssigung, Viskosität, Thixotropie, Plastizität, Feuchte, Korngröße und Korngrößenverteilung, Scherbenbildung*) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (*Bedienungsanleitungen, Prüfanweisungen*) **durch** und beachten Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (*Betriebsanweisungen, Sicherheitsdatenblätter*).

Mit Hilfe der Messergebnisse berechnen die Schülerinnen und Schüler physikalische Größen, Eigenschaften und statistische Kennwerte.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Prüfergebnisse auf Plausibilität und vergleichen sie mit Sollvorgaben. Sie **reflektieren** die Durchführung der Prüfungen in Hinblick auf mögliche Fehlerquellen und deren Auswirkungen. Nach Vorgaben eines Qualitätssicherungssystems erstellen sie, auch elektronisch, technische Dokumentationen (*Tabellen, Diagramme*) einschließlich der Auswertung der Messergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe für die Produktion und stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor.

Lernfeld 4: Physikalische Eigenschaften geformter Halbfabrikate prüfen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einflüsse formgebungstechnischer Prozesse auf die Produkteigenschaften zu überprüfen, entsprechende Prüfungen durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Prüfauftrag. Hierzu **informieren** sie sich über technologische Verfahren der Formgebung (*Dreh-, Gieß- und Pressverfahren*), der Vollendungsarbeiten und der Formenwerkstoffe (*Gips, Kunststoffe, Metalle*).

Sie **analysieren** 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.

Zur Untersuchung wesentlicher Eigenschaften der Halbfabrikate und der Formenwerkstoffe (*Gips*) **planen** die Schülerinnen und Schüler den Prüfungsablauf und wählen hierfür Prüfverfahren aus (*Halbfabrikate: Überprüfung der Maßhaltigkeit, Gründichte und Sichtkontrolle; Formenwerkstoff Gips: Ausbreitmaß, Verarbeitungs- und Abbindezeit*). Unter Berücksichtigung der zu verwendenden Messmittel und der gültigen und gerätespezifischen Prüfnormen und -vorschriften erstellen sie einen Ablaufplan.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Messmittel und Prüfgeräte. Sie entnehmen repräsentative Proben und **führen** die Untersuchungen mit Hilfe der gewählten Messmethoden und Prüfverfahren unter Berücksichtigung einzuhaltender, auch fremdsprachlicher, Arbeitsanweisungen (*Bedienungsanleitungen, Prüfanweisungen, Normen*) **durch**. Sie erstellen, auch elektronisch, auf Basis von Berechnungen (*Gips-Wasser-Faktor, Flächen- und Volumenberechnung*) und Prüfergebnissen Prüfprotokolle (*Tabellen, Diagramme*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Plausibilität der Mess- und Prüfergebnisse, vergleichen diese mit Sollwerten und schätzen Messabweichungen unter Berücksichtigung statistischer Kennwerte ab.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Durchführung der Messungen und Prüfungen, stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor und diskutieren mögliche Optimierungen der Prüfungsdurchführung. Sie **bewerten** die Eignung der überprüften Halbfabrikate im Hinblick auf ihre Weiterverarbeitung und auf die Eigenschaften der Endprodukte.

Lernfeld 5: Physikalische Eigenschaften thermisch behandelte Halbfabrikate und Endprodukte prüfen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, thermisch behandelte Produkte zu prüfen und deren Verwendbarkeit zu beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Prüfauftrag. Sie **informieren** sich über die Grundlagen und Abläufe des Trocknungsprozesses (*Trockenschwindung, Trockenfestigkeit, Arten der Wärmeübertragung, Trocknungsverfahren und -anlagen*), des Entbinderns und des Brennprozesses (*physikalische und chemische Vorgänge, Sintermechanismen, Brennverfahren und -techniken*). Weiter **informieren** sie sich über Prüfmethoden für thermisch behandelte Halbfabrikate und Endprodukte.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Durchführung der Prüfung, wählen Methoden für die zu prüfenden Stoffe aus und erstellen einen Prüfplan.

Für die ausgewählten Prüfverfahren nehmen sie repräsentative Proben, stellen Prüfkörper nach Vorgaben her (*Brechen, Mahlen, Mischen, Teilen, Sägen, Bohren*) und **führen** die Prüfungen (*Trockenschwindung, Trockenfestigkeit, Glühverlust, Brennschwindung, Maßhaltigkeit, Wasseraufnahme, Roh- und Reindichte, Porositäten, Festigkeiten, Härteprüfung, Farbprüfung*) **durch**. 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.

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.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Resultate im Hinblick auf Plausibilität und vergleichen diese mit bereits vorliegenden Messergebnissen und betrieblichen Vorgaben. Abschließend **bewerten** sie die Verwendbarkeit der untersuchten Halbfabrikate für die weitere Produktion sowie die Verwendbarkeit der Endprodukte und leiten aus den ermittelten Qualitätsdaten Maßnahmen ab (*Freigabe, Reklamation, Rückweisung, Sperrung*). Sie kommunizieren die Ergebnisse den betreffenden Ansprechpartnern bedarfsgerecht.

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.

Lernfeld 7: **Rohstoffe und Massen mit nasschemischen Verfahren untersuchen**

2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden

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.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** ihren Prüfauftrag. Dabei **informieren** sie sich über die Entstehung und die damit verbundene chemische Zusammensetzung der natürlichen und synthetischen Rohstoffe und der keramischen Massen (*Stoffsysteme, Atom- bau, Periodensystem der Elemente, Metalle, Nichtmetalle, Kristallstrukturen, Salze, Oxide, Silikate, Nichtoxide, Komplexe, Kunststoffe, Stoffmenge, chemische Formelsprache, Reaktionsgleichungen*).

Weiter informieren sie sich über Verfahren zur Prüfung von Proben auf Haupt- und Nebenbestandteile (*Elektrolyte, Säuren, Basen, Chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit, pH-Wert*).

Die Schülerinnen und Schüler wählen Analysemethoden für die zu untersuchenden Proben aus, **planen** die Prüfungsdurchführung, stellen benötigte Arbeitsmittel und Betriebsstoffe bereit und erstellen einen Probenahmeplan (*Homogenisieren, Einengen, Mischen*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben **aus** 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.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Prüfungen (*Boraxperle und Flammenfärbung, pH-Wert-Messung, Fällungs- und Farbreaktionen zum qualitativen Anionen- und Kationennachweis, Titration*) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (*Prüfanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen*) **durch** und beachten Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (*Betriebsanweisungen, Sicherheitsdatenblätter*). Sie führen analytische Berechnungen durch.

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.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen, auch elektronisch, technische Dokumentationen über Probennahme, den Prüfungsablauf und über die Auswertung.

Sie **reflektieren** die Durchführung der Prüfungen, **kontrollieren** die Prüfergebnisse auf Plausibilität, vergleichen sie mit Sollvorgaben und ziehen Fehlerquellen in Betracht.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Verwendbarkeit der untersuchten Stoffe für die Produktion und stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor.

**Lernfeld 8: Keramische Rohstoffe, Massen und
Endprodukte unter Anwendung elekt-
romagnetischer Wellen untersuchen****2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

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.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** ihren Prüfauftrag. Sie **informieren** 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 (*elektromagnetisches Spektrum, Wellenlänge, Frequenz, Energie, Emissions- und Absorptionsspektren, Lambert-Beersches Gesetz, Atomspektren, Aufbau und Funktionsweise der Spektrometer*) und den Grundlagen der röntgenografischen Analytik (*Röntgenstrahlbeugung am Kristallgitter, Aufbau und Funktionsweise des Röntgendiffraktometers*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** für die Untersuchungen Verfahren und Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben **aus**, 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.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Funktionstüchtigkeit der Prüfgeräte, **führen** die spektroskopischen Messmethoden (*Atomspektroskopie einschließlich Röntgenspektroskopie*) und die Röntgenbeugungsanalyse unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (*Prüfanweisungen, Bedienungsanleitungen, Gefährdungsbeurteilungen*) **aus**. Sie **werten** die Messergebnisse mit Hilfe von Kalibrierlinien **aus**. Sie erstellen technische Dokumentationen (*Versuchsprotokolle*), auch elektronisch, vergleichen die Ergebnisse mit Sollwerten und dokumentieren die Auswertung. Sie sichern die Proben, recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Plausibilität der Mess- und Prüfergebnisse und schätzen Messabweichungen quantitativ ab. Sie **reflektieren** 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.

**Lernfeld 9: Keramische Rohstoffe und Endprodukte
mit mikroskopischen Verfahren unter-
suchen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

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.

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.

Sie verschaffen sich einen Einblick in die Grundlagen der Mikroskopie (*Strahlungsoptik, Brechung, Doppelbrechung, Polarisation, Wechselwirkung Elektronen-Materie, ortsaufgelöste Spektroskopie, Aufbau und Funktionsweise der Mikroskope*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** für die Untersuchungen Verfahren und Methoden zur Entnahme repräsentativer Proben aus, nehmen die Proben und bereiten diese entsprechend der ausgewählten Prüfverfahren (*Anschliffe*) vor.

Sie 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 (*Lupe, Stereolupe, Auflichtmikroskopie, Polarisationsmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie*) unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (*Prüfanweisungen, Bedienungsanleitungen, Gefährdungsbeurteilungen*) **durch**.

Sie sichern die Proben, recyceln überschüssige Materialien und entsorgen Reste umweltgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **werten** die Ergebnisse **aus**, erstellen technische Dokumentationen, auch elektronisch, und 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 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
Zeitrictwert: 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 Emailen, 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 Prüfmethodeen zur mechanischen Beanspruchung (*Abriebfestigkeit, Oberflächenrauigkeit, Hochtemperaturfestigkeit, Druckerweichung, Kriechen, Frostbeständigkeit*) und zu thermischen Prüfungen (*Thermoschockbeständigkeit, Schmelz- und Fließverhalten von Glasuren, Engoben und Emailen*).

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.

Lernfeld 12: Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 60 Stunden**

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.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Qualitätsmanagementsysteme (*Normvorgaben, Umsetzungsrichtlinien, Zertifizierungsverfahren, Qualitätsmanagement-Handbuch, Unternehmensstruktur, Zuständigkeiten, Dokumentenlenkung*). Sie machen sich über Lieferanten-Kunden-Verträge zur Qualitätssicherung (*Wareneingangskontrolle*) und rechtliche Auswirkungen (*Produkthaftung*) kundig.

Die Schülerinnen und Schüler identifizieren ihre Tätigkeitsbereiche als wichtigen Teil des Qualitätsmanagementsystems und der Qualitätssicherung (*Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, Audits, Reviews, Reklamationen, Dokumentation, Verbesserungsvorschläge*). Sie übernehmen Verantwortung für Aufgaben als Person und Mitglied in Teams zur Minimierung der Qualitätskosten (*Fehlerkosten, Prüfkosten, Fehlervermeidungskosten*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Prüfungen, **prüfen** nach Prüfplänen und Anweisungen die Qualität von Produkten und Prozessen an Hand von Proben und bewerten die ermittelten Kennwerte mit Methoden der statistischen Qualitätssicherung (*Statistische Prozesskontrolle, Stichprobenprüfung, Annehmbare Qualitätsgrenzlage, Prozessregelkarten*).

Die Schülerinnen und Schüler **dokumentieren** die Ergebnisse nach Vorgaben und leiten aus den ermittelten Qualitätsdaten Maßnahmen für die Produktion ab (*Freigabe, Reklamation, Rückweisung, Sperrung, Eingriffe in den Produktionsprozess*).

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Prüfprozess und ermitteln systematisch Fehlerursachen mit standardisierten Verfahren (*Ursachen-Wirkungs-Analysen*). Sie diskutieren mit den betreffenden Ansprechpartnern Optimierungsmöglichkeiten und dokumentieren vereinbarte Maßnahmen.

Teil VI Lesehinweise

fortlaufende Nummer	Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben	Angabe des Ausbildungsjahres; 40, 60 oder 80 Stunden
Lernfeld 4: Physikalische Eigenschaften geformter Halbfabrikate prüfen		1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einflüsse formgebungstechnischer Prozesse auf die Produkteigenschaften zu überprüfen, entsprechende Prüfungen durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Prüfauftrag. Hierzu informieren 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 analysieren 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>) planen 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 Messmittel und Prüfgeräte. Sie entnehmen repräsentative Proben und führen die Untersuchungen mit Hilfe der gewählten Messmethoden und Prüfverfahren unter Berücksichtigung einzuhaltender, auch fremdsprachlicher, Arbeitsanweisungen (<i>Bedienungsanleitungen, Prüfanweisungen, Normen</i>) durch. 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 prüfen die Plausibilität der Mess- und Prüfergebnisse, vergleichen diese mit Sollwerten und schätzen Messabweichungen unter Berücksichtigung statistischer Kennwerte ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Durchführung der Messungen und Prüfungen, stellen die Ergebnisse den Ansprechpartnern vor und diskutieren mögliche Optimierungen der Prüfungsdurchführung. Sie bewerten die Eignung der überprüften Halbfabrikate im Hinblick auf ihre Weiterverarbeitung und auf die Eigenschaften der Endprodukte.</p>		<p>1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes</p> <p>verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert</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>
<i>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</i>		<i>Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg</i>

Liste der Entsprechungen
zwischen
dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule
und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb
im Ausbildungsberuf Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Ke-
ramin

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

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

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

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

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

BIBB: Dr. Stephanie Conein
 KMK: Dr. Jörg Hapke

Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Prüftechnologin Keramik und zur Prüftechnologin Keramik
(Stand: 30.05.2017)

berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan Stand: 30.05.2017				Rahmenlehrplan Stand: 30.05.2017					
Handlungsfeld (Teil des Ausbildungsberufsbildes)			Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Monaten		Schuljahr			Lernfeld(er)	
			1.-18.	19.-36.	1	2	3		
1	2	3	4		5			6	
1	Abwicklung von Prüfaufträgen vorbereiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) Rohstoffe und Werkstoffe anhand ihrer Eigenschaften einteilen	4		X			1, 2	
		b) branchentypische Herstellungsverfahren unterscheiden			X	X		1 bis 5	
		c) Arbeitsabläufe planen und organisieren	6		X	X	X	2 bis 5 7 bis 12	
		d) Prüfverfahren auswählen			X	X	X	2 bis 5 7 bis 12	
		e) Prüfpläne erstellen			X	X	X	2 bis 5 7 bis 12	
		f) Umgebungsbedingungen und Prüfparameter kontrollieren, Einhaltung der Prüfbedingungen sicherstellen					X		5
		g) Prüfgeräte vorbereiten			X	X	X	3, 4, 8 bis 11	
2	Betriebsbereitschaft von Prüfplätzen sicher-	a) Werkzeuge, Messgeräte und Betriebseinrichtungen warten und pflegen	8			X		6	

Ausbildungsrahmenplan Stand: 30.05.2017				Rahmenlehrplan Stand: 30.05.2017				
Handlungsfeld (Teil des Ausbildungsberufsbildes)			Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Monaten		Schuljahr			Lernfeld(er)
			1.-18.	19.-36.	1	2	3	
1	2	3	4		5			6
	stellen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	b) Rechtliche Vorschriften, Normen und Arbeitsanweisungen einhalten			X	X	X	1 bis 12
		c) Rückführungssysteme für Probenmaterial und Verbrauchsmaterial anwenden, Wiederverwendung oder Recycling dokumentieren			X	X	X	2 bis 11
		d) Arbeits- und Betriebsstoffe disponieren		2		X		7
3	Proben nehmen und vorbereiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	a) Probenahmepläne erstellen	10		X	X	X	2, 7, 11
		b) Geräte zur Entnahme von Proben auswählen			X	X	X	2, 3, 7 bis 11
		c) Repräsentative Proben von Flüssigkeiten und Feststoffen entnehmen			X	X	X	2 bis 5 7 bis 10
		d) Proben kennzeichnen und Probenahmeprotokolle erstellen			X	X	X	2, 5, 7, 11
		e) Proben homogenisieren, Proben einengen, Mischproben herstellen			X	X		2, 7
		f) Rückstellmuster kennzeichnen, einlagern und dokumentieren				X		5, 7
		g) Proben verpacken, lagern und für den Transport vorbereiten				X		5, 7
		h) Prüfkörper nach Vorgaben herstellen. insbesondere durch Brechen, Mahlen, Mischen, Teilen, Sägen, Bohren, Schleifen, Trocknen und Brennen					X	X

Ausbildungsrahmenplan Stand: 30.05.2017				Rahmenlehrplan Stand: 30.05.2017				
Handlungsfeld (Teil des Ausbildungsberufsbildes)			Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Monaten		Schuljahr			Lernfeld(er)
			1.-18.	19.-36.	1	2	3	
1	2	3	4		5			6
		i) Prüflösungen nach Vorgaben herstellen				X		7
4	Chemische und mineralogische Zusammensetzung von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	a) Haupt- und Nebenbestandteile mit den Vorproben Boraxperle und Flammenfärbung ermitteln	11			X		7
		b) Haupt- und Nebenbestandteile mit den gravimetrischen Verfahren Trocknung und Glühverlust ermitteln			X	X	X	2, 3, 5, 10
		c) pH-Wert-Messung durchführen				X		7
		d) Anionen und Kationen mit Fällungs- und Farbreaktionen qualitativ nachweisen	24			X		7
		e) Haupt- und Nebenbestandteile mit spektroskopischen Verfahren ermitteln				X		8
		f) Titrationsverfahren durchführen				X		7
		g) Mineralogische Untersuchungen insbesondere Dilatometrie, Differenzthermoanalyse, Thermogravimetrie und optische Verfahren durchführen					X	9, 10
		h) analytische Berechnungen durchführen				X		7
5	Physikalische und keramische Eigenschaften von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) Dichte und Porosität ermitteln	11		X	X		3 bis 5
		b) Feuchte, Korngröße und Korngrößenverteilung bestimmen			X			2, 3
		c) Brennfarbe und Schwindung prüfen				X	X	5, 10

Ausbildungsrahmenplan Stand: 30.05.2017				Rahmenlehrplan Stand: 30.05.2017				
Handlungsfeld (Teil des Ausbildungsberufsbildes)			Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Monaten		Schuljahr			Lernfeld(er)
			1.-18.	19.-36.	1	2	3	
1	2	3	4		5			6
		d) verfahrensspezifische Berechnungen durchführen			X	X	X	2 bis 5, 11
		e) Festigkeit, Härte, Elastizität, Viskosität und Plastizität ermitteln		20	X	X	X	2 bis 5, 11
		f) Wärmeausdehnung, Temperaturwechselbeständigkeit und Schmelzverhalten prüfen					X	10, 11
6	Anwendungstechnische Prüfungen und Versuche durchführen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Maßhaltigkeit und äußere Beschaffenheit prüfen	5			X	X	5, 11
		b) Versuche auftragsbezogen aufbauen		18			X	11
		c) Gebrauchsfähigkeit von Produkten ermitteln				X	X	5, 11
		d) Verhalten gegenüber chemischen, mechanischen oder thermischen Beanspruchungen prüfen				X	X	5, 10, 11
7	Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) Prüfverlauf und Messwerte dokumentieren, auch digital	13		X	X	X	2 bis 5, 7 bis 12
		b) Messwerte auf Plausibilität prüfen und statistisch auswerten			X	X	X	2 bis 5, 7 bis 12
		c) Prüfergebnisse protokollieren, bewerten und kommunizieren			X	X	X	2 bis 5, 7 bis 12
		d) Bescheinigungen vorbereiten					X	11
		e) Fehler analysieren, Prüfprozesse optimieren und die Maßnahmen dokumentieren	12		X	X	X	3, 4, 7, 12
		f) Zusammenfassende Prüfberichte erstellen					X	11

Ausbildungsrahmenplan Stand: 30.05.2017				Rahmenlehrplan Stand: 30.05.2017				
Handlungsfeld (Teil des Ausbildungsberufsbildes)			Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Monaten		Schuljahr			Lernfeld(er)
			1.-18.	19.-36.	1	2	3	
1	2	3	4		5			6
8	Medien der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Informationsquellen auswählen und Informationen beschaffen und bewerten	8		X	X	X	1 bis 12
		b) Auftragsbezogene Daten unter Einhaltung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren, auch digital			X	X	X	2 bis 5, 7 bis 12
		c) Betriebsspezifische Software für Tabellenkalkulation, Textverarbeitung und Präsentation nutzen			X	X	X	2 bis 5, 7 bis 12
		d) Laborinformationssysteme nutzen und Datentransfer sicherstellen			X	X	X	2 bis 5, 7 bis 12
		e) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen und Gesprächsergebnisse dokumentieren			X	X	X	2 bis 12
		f) fremdsprachliche Fachbegriffe anwenden			X	X	X	1 bis 12
9	Prozesse des Qualitätsmanagements anwenden (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	a) betriebliches Qualitätssicherungssystem im eigenen Aufgabenbereich anwenden	8		X	X	X	2, 5, 12
		b) Prüfmittelüberwachung durchführen				X		6
		c) Instrumente der kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen anwenden		6			X	12

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 30.05.2017				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 30.05.2017			
Ausbildungsberufsbildposition			Zeitliche Zuordnung	Schuljahr			Lernfeld(er)
1	2	3		1	2	3	
1	2	3	4	5			6
1	Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages erklären, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	x	x	x	WISO
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes	a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben		x	x	x	WISO
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben		x	x	x	2 - 11 2 - 11 -

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 30.05.2017			Rahmenlehrplanentwurf Stand: 30.05.2017			
Ausbildungsberufsbildposition		Zeitliche Zuordnung	Schuljahr			Lernfeld(er)
			1	2	3	
		<p>sowie erste Maßnahmen einleiten</p> <p>d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden sowie Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</p>				-
4	Umweltschutz	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <p>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</p> <p>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</p> <p>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</p> <p>d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</p>	x	x	x	2 - 11