AUSBILDUNG GESTALTEN

Prüftechnologe Keramik/ Prüftechnologin Keramik

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

Forschen
Beraten
Zukunft gestalten

AUSBILDUNG GESTALTEN

Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik

Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für

- Ausbilder und Ausbilderinnen
- Auszubildende
- Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen
- Prüfer und Prüferinnen

© 2018 by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

ISBN: 978-3-8474-2246-4 (Print)
ISBN: 978-3-96208-079-2 (PDF)

Diese Publikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.
urn:nbn:de:0035-0900-3
Internet: www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/241016

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 Deutschland).
Weitere Informationen finden Sie im Internet auf unserer Creative-Commons-Infoseite www.bibb.de/cc-lizenz.

Herausgeber:

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

Konzeption und Redaktion:

Stephanie Conein
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: conein@bibb.de

Gunda Görmar
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: goermar@bibb.de

Petra Fitzner-Kohn
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: fitzner@bibb.de

Kerstin Jonas
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: jonas@bibb.de

Beteiligte Sachverständige:

Christian Heß
RHI Magnesita AG, Werk Marktredwitz
Tel: 09231 | 801-236
E-Mail: christian.hess@rhimagnesita.com

Stefan Link
Forschungsinstitut für Anorganische Werkstoffe Glas/Keramik GmbH
Tel. 02624 | 186-18
E-Mail: stefan.link@fgk-keramik.de

Heike Corcilius
BBS Montabaur – Außenstelle Keramik –
Tel. 02624 | 3306
E-Mail: heike.corcilius@bbs-montabaur.de

Mit freundlicher Unterstützung von:
Sekretariat der Kultusministerkonferenz, www.kmk.org

Abbildungen:

Fotos wurden freundlicherweise von der FGK GmbH, Stefan Link, der RHI Magnesita AG, Christian Heß und der BBS Montabaur, Heike Corcilius zur Verfügung gestellt.

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier

Vorwort

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

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

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

Ich wünsche mir weiterhin eine umfassende Verbreitung bei allen, die mit der dualen Berufsausbildung befasst sind, sowie bei den Auszubildenden selbst. Den Autorinnen und Autoren gilt mein herzlicher Dank für ihre engagierte und qualifizierte Arbeit.

Bonn, im November 2018

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

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ... **3**

1 Informationen zum Ausbildungsberuf ... **5**

1.1 Warum eine Neuordnung? ... 5
1.2 Was ist neu? ... 5
1.3 Karriere und Weiterbildung ... 6

2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung ... **7**

2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan ... 8
2.1.1 Paragrafen der Ausbildungsordnung mit Erläuterungen ... 8
2.1.2 Der Ausbildungsrahmenplan ... 19
2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan ... 20
2.1.4 Zeitliche Richtwerte ... 31
2.1.5 Betrieblicher Ausbildungsplan ... 32
2.1.6 Der Ausbildungsnachweis ... 33
2.2 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung ... 33
2.2.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung ... 33
2.2.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden ... 34
2.2.3 Berufsübergreifende Checklisten ... 37

3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung ... **40**

3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte ... 40
3.2 Rahmenlehrplan ... 42
3.3 Lernfelder ... 43
3.4 Umsetzung Lernfeld in Lernsituationen ... 50

4 Prüfungen ... **57**

4.1 Zwischenprüfung ... 57
4.2 Abschlussprüfung ... 58
4.3 Prüfungsinstrumente ... 58
4.4 Übersicht über die einzelnen Prüfungsleistungen ... 60
4.4.1 Struktur der Zwischenprüfung ... 60
4.4.2 Struktur der Abschlussprüfung ... 61

5 Weiterführende Informationen ... **63**

5.1 Fachliteratur ... 63
5.2 Links ... 63
5.3 Adressen ... 64
5.4 Hinweise und Begriffserläuterungen ... 66
5.5 Abbildungsverzeichnis ... 72

Dieses Symbol verweist an verschiedenen Stellen im Dokument auf Praxisbeispiele und Zusatzmaterialien, die Sie auf der Seite des Berufs im Internet finden [www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/241016]

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung?

Keramische Produkte finden in fast allen Bereichen unseres täglichen Lebens direkte oder auch indirekte Einsatzgebiete. Gebrauchs- und Zierkeramik wie Geschirr oder künstlerische Keramik, die jeder mit dem Namen „Keramik“ verbindet, gehört ebenso dazu wie Bau- und Sanitärkeramik, die unser Leben erleichtert und verschönert.

Viele der keramischen Produkte beeinflussen unser Leben durch Einsatz in technischen Geräten wie z. B. im Auto oder in Maschinen, deren Funktionsweise ohne Keramik nicht realisiert werden kann. Die Liste der weiteren Anwendungsbereiche ist lang: Implantate in der Medizintechnik, feuerfeste Produkte zur Herstellung von Glas und Stahl, Konstruktionselemente in der Textilindustrie, Verschleißschutz etc.

Die breite Palette der Anwendungen hat zur Folge, dass die Produkte nicht nur aus natürlichen Rohstoffen wie Kaolin, Ton oder Lehm hergestellt werden, sondern aufgrund hoher Reinheitsanforderungen auch aus synthetischen Stoffen.

Durch die Veränderungen in den keramischen Anwendungen werden immer neue Produktionsprozesse notwendig, um die an die keramischen Produkte gestellten Anforderungen erfüllen zu können. Dies führt dazu, dass auch immer neue Prüf- oder Testmethoden eingeführt werden müssen, um die erforderlichen Einsatzparameter überprüfen zu können.

Der Ausbildungsberuf des Stoffprüfers und der Stoffprüferin hatte sich in der Berufspraxis im Laufe der Jahre deutlich von der schon seit 1939 bestehenden Ausbildungsordnung entfernt, sodass sich zwischen den Inhalten des alten Berufsbildes und den heutigen Anforderungen große Differenzen ergeben hatten und die bestehende Berufsbezeichnung „Stoffprüfer/-in“ nur noch bedingt den Kern der Tätigkeit beinhaltete.

Das Vorbereiten des Probegutes und Durchführen von chemischen und einfachen physikalischen Bestimmungen an Roh- und Hilfsstoffen sowie bei Fertigerzeugnissen und das Durchführen betriebstechnischer Vorgänge im Laborversuch wie auch die Pflege und Instanthaltung der Werkzeuge und Geräte waren die beschriebenen Arbeitsgebiete des alten Berufsbildes. Die Einsatzgebiete der Stoffprüfer waren in der Glas-, Steine-, Erden- und keramischen Industrie angesiedelt.

Um das veralterte Berufsbild den heutigen Gegebenheiten anzupassen, gab es bereits in der jüngeren Vergangenheit entsprechende Vereinbarungen zwischen Industrie und einzelnen Kammerbezirken, was sich aber als nicht ausreichend erwies.

Daher wurde beschlossen, ein neues, einheitliches Berufsprofil mit Ausrichtung auf den Bereich Keramik zu erarbeiten.

Neue Informationsmedien und -systeme wie Rohstoffdatenbanken, Simulationsprogramme, Prüfmittelüberwachung und Qualitätsmanagementsysteme gehören mittlerweile zum heutigen Standard in keramischen Produktionen und machen den jetzt neu gestalteten Beruf des Prüftechnologen und der Prüftechnologin Keramik zu einem modernen und attraktiven Ausbildungsberuf für die keramische Industrie.

Diese modernen, veränderten betrieblichen Arbeits- und Prüfverfahren bilden nun folgerichtig den Schwerpunkt der Ausbildung, deren neue Berufsbezeichnung Prüftechnologe/Prüftechnologin Keramik den Kern der Tätigkeit zeitgemäß widerspiegelt.

Dieser lässt sich wie folgt beschreiben: Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik begleiten den gesamten Produktionsprozess keramischer Erzeugnisse: Sie bereiten Proben vor und entnehmen sie, wählen geeignete Prüfverfahren aus, richten die Prüfplätze ein und führen die entsprechenden Aufträge aus. Im Anschluss bewerten und dokumentieren sie die durchgeführten Prüfungen.

Einsatzbereiche für Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik finden sich in Unternehmen und Instituten der Keramik-, Glas-, Emaille-, Zement- und Bindemittelindustrie sowie in Unternehmen und Instituten, die anorganische Rohstoffe, Industrieminerale und nichtmetallische anorganische Werkstoffe herstellen und untersuchen.

1.2 Was ist neu?

Die neue Ausbildungsordnung des Prüftechnologen und der Prüftechnologin Keramik gliedert sich entsprechend den gängigen Berufsbildern in zwei Bereiche: die Ausbildungsordnung für den betrieblichen Part der Ausbildung und den Rahmenlehrplan, gegliedert in zwölf Lernfelder. Beide Teile wurden aufeinander abgestimmt und auch mit den Inhalten der Zwischen- und Abschlussprüfungen abgeglichen.

Der fachliche Inhalt des Berufsschulunterrichtes war beim Stoffprüfer und der Stoffprüferin in Fächer unterteilt, wie beispielsweise Chemie, Fachkunde, keramische Prüfverfahren und technische Mathematik oder auch das Fach Biologie, was keinerlei Bezug zu den Prüfungen in den Produktionen hatte. Ergänzt wurden diese durch die allgemeinbildenden Fächer. Bei den Zwischen- und Abschlussprüfungen wurden nur die einzelnen Fächer Chemie, Fachkunde, Labortechnik und Technische Mathematik abgeprüft, es bestand keinerlei einheitliche Prüfungsordnung.

Durch die Einführung von Lernfeldern im neuen Rahmenlehrplan des Prüftechnologen und der Prüftechnologin Keramik wird der veränderten Berufssituation Rechnung getragen, und neben Handlungskompetenzen werden auch Fach-, Sozial-, Methoden- und Personalkompetenzen vermittelt.

Die Ausbildungsdauer beträgt wie bisher drei Jahre, die Zwischenprüfung wird ebenfalls nach 18 Monaten sowohl praktisch als auch schriftlich erfolgen.

Beibehalten wurde auch die bestehende Regelung einer von der Abschlussprüfung losgelösten Zwischenprüfung, die den Auszubildenden die Möglichkeit bietet, ihren Ausbildungsstand zu überprüfen, ohne dass dies sich auf die Abschlussprüfung auswirkt.

Die Abschlussprüfung gliedert sich ebenfalls in einen schriftlichen und einen praktischen Teil. Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfung erhält der Auszubildende einen Facharbeiterbrief „Prüftechnologe/Prüftechnologin Keramik“ ausgehändigt.

Entgegen der Ausbildungsordnung des Stoffprüfers und der Stoffprüferin, bei dem Inhalte nur sehr grob umrissen wurden und eine Kommission von Betrieben und Prüfern im Jahre 2000 sich zusammengefunden hat, um Mindeststandards für die Zwischen- und die Abschlussprüfung zu definieren, werden nun verschiedene Themengebiete mit Inhalten und Zeitangaben eindeutig in der Prüfungsordnung verankert.

1.3 Karriere und Weiterbildung

Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik arbeiten mit anorganisch nichtmetallischen Werkstoffen und mit den Rohstoffen, die zur Herstellung erforderlich sind. In diese Werkstoffgruppe fallen z. B. Keramik, Glas und Emaille sowie die Bindebaustoffe Zement, Kalk und Gips. Anorganisch nichtmetallische Produkte sind überall im täglichen Leben allgegenwärtig und unverzichtbar.

Im Haushaltsbereich gehören z. B. Geschirr, Gläser und Glaskeramik-Kochfelder in diese Werkstoffgruppe. Auch viele Bauprodukte werden aus diesen Werkstoffen hergestellt. Dachziegel, Hinter- und Vormauerziegel, Sanitärkeramik, Abwasserrohre sowie Fliesen und Platten sind typische Vertreter dieses Bereiches.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte kamen neue Produktgruppen in den Bereichen Technische Keramik und Biokeramik hinzu. Hier geht es vor allem um Verschleißschutz, ballistischen Schutz sowie um Werkstoffe mit hoher Hitze- und Verschleißbeständigkeit. Ohne Feuerfestkeramiken wäre z. B. die Herstellung von Stahl, Eisen und NE-Metallen undenkbar. Auch die Herstellung von Glas wird erst mithilfe feuerfester Materialien möglich. Biokeramiken in Form von Dentalkeramik und Knochenersatzwerkstoffen fordern wiederum andere Werkstoffeigenschaften, die die Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik messen und bewerten.

Auch in Rohstoffgewinnungsbetrieben sowie Prüf- und Forschungseinrichtungen werden Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik eingesetzt; sie finden somit ein umfangreiches Betätigungsfeld. Jährlich werden ca. 30 Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik in Deutschland ausgebildet; diese haben ausgezeichnete Chancen in der Industrie oder im Forschungs- und Entwicklungsbereich beschäftigt zu werden. Sie begleiten den gesamten Produktionsprozess vom Rohstoff bis zum Endprodukt, haben somit einen umfassenden Einblick in die Roh- und Werkstoffe und kennen den Gesamtprozess. Nach erfolgreichem Abschluss der Ausbildung haben Prüftechnologen und Prüftechnologinnen Keramik vielfältige Möglichkeiten in der Industrie und auch im Dienstleistungsbereich.

Die Ausbildung ist ferner eine hervorragende Basis für eine sich anschließende Technikerausbildung oder ein Studium der Werkstoffwissenschaften. Auch eine Weiterbildung zum/zur Industriemeister/-in Keramik oder zum/zur staatlich geprüften Techniker/-in in einschlägigen Fachrichtungen wie geprüfte/r Industriemeister/-in der Fachrichtung Chemie oder Geprüfte/r Industriemeister/-in der Fachrichtung Glas sind möglich.

- Fachschulen für Keramiktechnik und -gestaltung www.fs-keramik.de
- Weitere Adressen von Fach- und Hochschulen im Kapitel Adresse [▼Kapitel 5.3]

2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung

Betriebe haben im dualen Berufsausbildungssystem eine Schlüsselposition bei der Gestaltung und Umsetzung der Ausbildung. Es gibt zahlreiche Gründe für Betriebe, sich an der dualen Ausbildung zu beteiligen:

- Im eigenen Betrieb ausgebildete Fachkräfte kennen sich gut aus, sind flexibel einsetzbar und benötigen keine Einarbeitungsphase.
- Der Personalbedarf kann mittel- und langfristig mit gezielt ausgebildeten Fachkräften gedeckt werden.
- Die Ausbildung verursacht zwar in der Anfangsphase zusätzliche Kosten. Aber mit zunehmender Ausbildungsdauer arbeiten die Auszubildenden weitgehend selbstständig und tragen dazu bei, den betrieblichen Erfolg zu steigern.[1]
- Über die Ausbildung wird die Bindung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Betrieb gefördert. Die Kosten für Personalgewinnung können damit gesenkt werden.

Der Ausbildungsbetrieb ist zentraler Lernort innerhalb des dualen Systems und hat damit eine große bildungspolitische Bedeutung und gesellschaftliche Verantwortung. Der Bildungsauftrag des Betriebes besteht darin, den Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit auf der Grundlage der Ausbildungsordnung zu vermitteln.

Ein wichtiger methodischer Akzent wird mit der Forderung gesetzt, die genannten Ausbildungsinhalte so zu vermitteln,

> § „dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein."

Die Befähigung zum selbstständigen Handeln wird während der betrieblichen Ausbildung systematisch entwickelt." (Verordnungstext, Paragraf 3 „Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan")

Ausbilden darf, wer fachlich geeignet ist. Ausbilder/-innen stehen in der Verantwortung, ihre Rolle als Lernberater/-innen und Planer/-innen der betrieblichen Ausbildung wahrzunehmen. Hierfür sollten sie sich stets auf Veränderungen einstellen und neue Qualifikationsanforderungen zügig in die Ausbildungspraxis integrieren. Die Ausbildereignungsprüfung (AEVO) [www.bibb.de/dokumente/pdf/ausbilder_eignungsverordnung.pdf] bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildertätigkeit. Sie dient auch als formaler Nachweis der fachlichen und pädagogischen Eignung des Ausbildungsbetriebes.

Abbildung 1: Bestimmung der spezifischen Oberfläche nach Brunauer, Emmett und Teller (Foto: FGK)

1 Weiterführende Informationen [www.bibb.de/de/11060.php] zu Nutzen und Kosten der Ausbildung

2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan

2.1.1 Paragrafen der Ausbildungsordnung mit Erläuterungen

Für diese Umsetzungshilfe werden nachfolgend einzelne Paragrafen der Ausbildungsordnung erläutert (siehe hellgraue Hinterlegungen).

Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule wurden am 29. November 2017 im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Verordnung über die Berufsausbildung zum Prüftechnologen Keramik und zur Prüftechnologin Keramik (Keramikprüftechnologenausbildungsverordnung – KPrüfTechnAusbV)

vom 23. November 2017

Auf Grund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes, der zuletzt durch Artikel 436 Nummer 1 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

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

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

Die vorliegende Verordnung über die Berufsausbildung zum Prüftechnologen Keramik und zur Prüftechnologin Keramik wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgeberseite erarbeitet.

Kurzübersicht

[▼Abschnitt 1]: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung (§ 1 bis 5)

[▼Abschnitt 2]: Zwischenprüfung (§ 6 bis 10)

[▼Abschnitt 3]: Abschlussprüfung (§ 11 bis § 18)

[▼Abschnitt 4]: Schlussvorschriften (§ 19 und § 20)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1
Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Prüftechnologen Keramik und der Prüftechnologin Keramik wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

Für einen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf darf nur nach der Ausbildungsordnung ausgebildet werden. Die vorliegende Verordnung bildet damit die Grundlage für eine bundeseinheitliche Berufsausbildung in den Ausbildungsbetrieben. Die Aufsicht darüber führen die zuständigen Stellen, die Industrie- und Handelskammern sowie die Handwerkskammern, nach § 71 BBiG und § 41 a HwO.

Die zuständige Stelle hat insbesondere die Durchführung der Berufsausbildung zu überwachen und sie durch Beratung der Auszubildenden und der Ausbilder und Ausbilderinnen zu fördern.

§ 2
Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert drei Jahre.

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

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

Verkürzung der Ausbildungszeit

In besonderen Fällen kann die zuständige Stelle auf gemeinsamen Antrag von Auszubildenden und Ausbildenden die Ausbildungszeit kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Die Verkürzungsdauer ist unterschiedlich und hängt von der Vorbildung und/oder Leistung in der Ausbildung ab. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit beziehen (Teilzeitausbildung).

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

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

Verlängerung der Ausbildungszeit

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

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

§ 3
Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

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

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

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

Die Vermittlung der im Ausbildungsrahmenplan genannten Ausbildungsinhalte ist von allen Ausbildungsbetrieben als Mindestanforderung sicherzustellen. Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans werden die betrieblichen Ausbildungspläne [▼Kapitel 2.1.5] erarbeitet, welche die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebsspezifisch regeln.

Die Ausbildungsbetriebe können hinsichtlich Vermittlungstiefe und -breite des Ausbildungsinhaltes über die Mindestanforderungen hinaus ausbilden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebsspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern.

Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Qualifikationen vermitteln, ist dies z. B. im Wege der Verbundausbildung sicherzustellen. Dies kann z. B. im Rahmen von Kooperationen zwischen Unternehmen geschehen.

Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsordnung eine sogenannte Flexibilitätsklausel aufgenommen, um deutlich zu machen, dass zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und insoweit auch von dem im Ausbildungsrahmenplan vorgegebenen sachlichen und zeitlichen Zusammenhang abgewichen werden kann. Diese Klausel ermöglicht eine praxisnahe Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans auf die verschiedenen betrieblichen Strukturen.

Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte, deren Einbeziehung sich als notwendig herausstellen kann, ist möglich, wenn sich aufgrund technischer oder arbeitsorganisatorischer Entwicklungen weitere Anforderungen an Prüftechnologen Keramik und Prüftechnologinnen Keramik ergeben, die in diesem Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind.

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

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.

Ziel des Ausbildungsbetriebs ist es, Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, werden in der Ausbildung fachbezogene und fachübergreifende Qualifikationen (Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) vermittelt und in diesem Rahmen Kompetenzen gefördert, die sich in konkreten Handlungen verwirklichen können. Was im Einzelnen darunter zu verstehen ist, beschreibt der Ausbildungsrahmenplan.

Der Handlungsspielraum, in dem sich Selbstständigkeit entfalten kann, wird von den Rahmenbedingungen des Betriebs beeinflusst. Demnach bedeutet:

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

Selbstständiges Durchführen:

- die Arbeit ohne Anleitung Dritter durchführen.

Selbstständiges Kontrollieren:

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

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

§ 4
Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten werden in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Abwicklung von Prüfaufträgen vorbereiten,
2. Betriebsbereitschaft von Prüfplätzen sicherstellen,
3. Proben nehmen und vorbereiten,
4. chemische und mineralogische Zusammensetzung von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln,
5. physikalische und keramische Eigenschaften von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln,
6. anwendungstechnische Prüfungen und Versuche durchführen,
7. Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren,
8. Medien der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden und
9. Prozesse des Qualitätsmanagements anwenden.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz.

(3) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in mindestens einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:

1. Prüfen von Keramik,

2. Prüfen von Glas und Emaille,
3. Prüfen von anorganischen Rohstoffen und Industriemineralen,
4. Prüfen von Zement- und Bindemitteln und
5. Prüfen von anorganischen nichtmetallischen Werkstoffen.

Das Einsatzgebiet oder die Einsatzgebiete werden vom Ausbildungsbetrieb vor Beginn der Ausbildung festgelegt.

Das Ausbildungsberufsbild enthält die Ausbildungsinhalte übersichtlich zusammengefasst in Form von Ausbildungsabschnitten. Es umfasst grundsätzlich alle Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die zur Erlangung des Berufsabschlusses Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik notwendig sind. Die zu jeder laufenden Nummer des Ausbildungsberufes gehörenden Ausbildungsinhalte sind im Ausbildungsrahmenplan aufgeführt sowie sachlich und zeitlich gegliedert.

Die Ausbildungsinhalte des Absatzes 3 sind während der gesamten Ausbildung integrativ zu vermitteln, d. h. im Zusammenhang mit anderen fachlichen Ausbildungsinhalten.

§ 5
Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

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

Abbildung 2: Pendelschlagversuch (Foto: FGK)

Abschnitt 2: Zwischenprüfung

§ 6
Ziel und Zeitpunkt

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen.

(2) Die Zwischenprüfung findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt.

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

Ausbilder und Ausbilderinnen sollten vor der Zwischenprüfung den schriftlichen Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) auf Vollständigkeit prüfen. Den Auszubildenden sollte in diesem Zusammenhang nochmals die Bedeutung des Nachweises für die Zulassung zur späteren Abschlussprüfung erläutert werden.

Bitte beachten: Änderung des BBiG Artikel 149: siehe BGBl. 2017 Teil I Nr. 16 vom 4.4.2017 (Auszug): „Auszubildende sind insbesondere verpflichtet ... einen **schriftlichen oder elektronischen** Ausbildungsnachweis zu führen.“ (BBiG § 13 Punkt 7)

§ 7
Inhalt

Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

In der Zwischenprüfung soll festgestellt werden, ob und inwieweit die Auszubildenden die in den ersten 18 Monaten der Ausbildung zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten erworben haben und sie unter Prüfungsbedingungen nachweisen können. Die Zwischenprüfung ist ein Kontrollelement für Ausbildende und Auszubildende. Beide sollen den jeweiligen Ausbildungsstand erkennen, um korrigierend, ergänzend und fördernd auf die weitere Ausbildung einwirken zu können, wenn sich ein Ausbildungsrückstand zeigt.

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

[▼Kapitel 4.1]

§ 8
Prüfungsbereiche

Die Zwischenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Rohstoff- und Werkstoffprüfung sowie
2. Werkstofftechnologie und Werkstoffeigenschaften.

§ 9
Prüfungsbereich Rohstoff- und Werkstoffprüfung

(1) Im Prüfungsbereich Rohstoff- und Werkstoffprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, sechs der folgenden Untersuchungen durchzuführen:

1. Dichte messen,
2. Porosität ermitteln,
3. Feuchte bestimmen,
4. Korngröße bestimmen,
5. Glühverlust bestimmen,
6. Brennfarbe prüfen,
7. Schwindungen prüfen,
8. Maßhaltigkeit prüfen,
9. äußere Beschaffenheit prüfen,
10. Vorprobe mit Boraxperle durchführen,
11. Vorprobe mit Flammenfärbung durchführen und
12. pH-Werte messen.

Weiterhin soll er nachweisen, dass er in der Lage ist, bei der jeweiligen Untersuchung Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz einzuhalten.

(2) Der Prüfungsausschuss legt die sechs durchzuführenden Untersuchungen fest. Der Prüfling soll zu jeder der sechs Untersuchungen jeweils eine Arbeitsprobe durchführen.

(3) Die Prüfungszeit beträg insgesamt 240 Minuten.

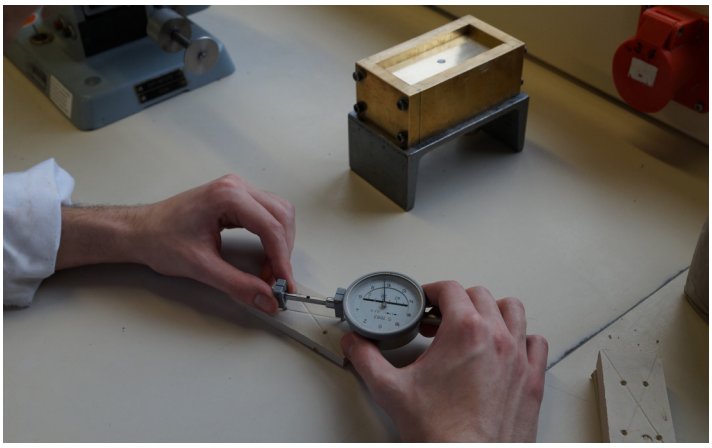


Abbildung 3: Schwindungsmessung mithilfe einer Messuhr (Foto: FGK)

§ 10
Prüfungsbereich Werkstofftechnologie und Werkstoffeigenschaften

(1) Im Prüfungsbereich Werkstofftechnologie und Werkstoffeigenschaften soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Eigenschaften und Anwendungsbereiche von Rohstoffen und Werkstoffen zu beschreiben,
2. branchentypische Herstellungsverfahren darzustellen,
3. Maßnahmen zur Qualitätssicherung aufzuzeigen und
4. fachliche Berechnungen durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

Abschnitt 3: Abschlussprüfung

§ 11
Ziel und Zeitpunkt

(1) Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

(2) Die Abschlussprüfung soll am Ende der Berufsausbildung durchgeführt werden.

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

Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung ist u. a. die Teilnahme an der Zwischenprüfung und der vollständig geführte schriftliche Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) (§ 43 Absatz 1 Nummer 2 BBiG und § 36 Absatz 1 Nummer 2 HwO).

Gegenstand der Abschlussprüfung können alle, also auch die vor der Zwischenprüfung nach dem Ausbildungsrahmenplan zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sein sowie der im Berufsschulunterricht vermittelte Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

[▼Kapitel 4.4]

§ 12
Inhalt

Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

Geprüft wird, was gelernt werden sollte, nicht das, was „gelehrt" wurde. Die Abschlussprüfung orientiert sich daher ausschließlich an den Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, die während der Berufsausbildung zu vermitteln sind. Der Berufsschulunterricht ist ebenfalls Bestandteil der Prüfung – aber nicht der gesamte Lehrstoff, sondern nur der für diesen Beruf erforderliche: Religion gehört beispielsweise nicht dazu.

§ 13
Prüfungsbereiche

Die Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Probennahme und Probenvorbereitung,
2. Physikalische, chemische und keramische Prüfungen,
3. Prüftechnik sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 14
Prüfungsbereich Probennahme und Probenvorbereitung

(1) Im Prüfungsbereich Probennahme und Probenvorbereitung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. repräsentative Proben zu entnehmen,
2. Proben zu kennzeichnen,
3. Probennahmeprotokolle zu erstellen sowie
4. Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, zum Qualitätsmanagement und zur Wirtschaftlichkeit einzuhalten.

Der Prüfling soll eine Arbeitsprobe durchführen.

(2) Weiterhin soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Proben vorzubereiten sowie
2. Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, zum Qualitätsmanagement und zur Wirtschaftlichkeit einzuhalten.

Für den Nachweis sind zwei der folgenden Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Proben homogenisieren,
2. Proben einengen,
3. Mischproben herstellen,
4. Prüfkörper herstellen und
5. Prüflösungen herstellen.

Der Prüfungsausschuss legt fest, welche zwei Tätigkeiten zugrunde gelegt werden. Der Prüfling soll zu jeder der beiden Tätigkeiten jeweils eine Arbeitsprobe durchführen.

(3) Die Prüfungszeit beträgt für alle drei Arbeitsproben 120 Minuten.

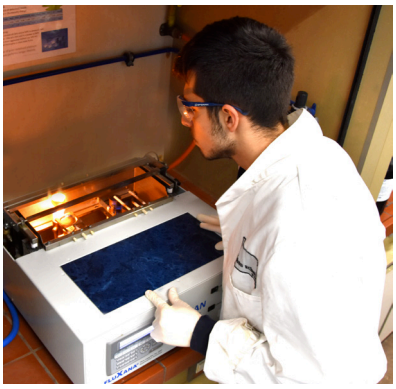


Abbildung 4: Beispiel zur Abschlussprüfung – Herstellung von Schmelzproben (Foto: BBS Montabaur)

§ 15
Prüfungsbereich Physikalische, chemische und keramische Prüfungen

(1) Im Prüfungsbereich Physikalische, chemische und keramische Prüfungen soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Prüf-, Mess- und Hilfsmittel auszuwählen und vorzubereiten,
2. Festigkeit, Dichte, Porosität, Korngröße und Korngrößenverteilung zu bestimmen,
3. eine der folgenden Eigenschaften zu bestimmen:
   a) Viskosität,
   b) Plastizität,
   c) Temperaturwechselbeständigkeit oder
   d) Schmelzverhalten,

Abbildung 5: Plastizitätsbestimmung nach Pfefferkorn (Foto: FGK)

4. Proben durch eines der folgenden Verfahren zu prüfen:
   a) qualitative Fällungs- und Farbreaktion,
   b) Spektroskopie,
   c) Volumetrie,
   d) Dilatometrie,
   e) Differenzthermoanalyse oder
   f) Thermogravimetrie,
5. Messwerte auf Plausibilität zu prüfen,
6. Arbeitsschritte, Berechnungen und Ergebnisse zu dokumentieren und
7. Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, zum Qualitätsmanagement und zur Wirtschaftlichkeit einzuhalten.

(2) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 480 Minuten. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten.

§ 16
Prüfungsbereich Prüftechnik

(1) Im Prüfungsbereich Prüftechnik soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
1. Probennahmepläne zu erstellen,
2. fachliche Berechnungen durchzuführen,
3. Messwerte statistisch auszuwerten,
4. chemische und physikalische Grundlagen von Prüfverfahren zu erklären,
5. Funktionsweisen von Prüfgeräten und Prüfmitteln zu beschreiben,
6. Maßnahmen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz zu beschreiben und
7. Prozesse des Qualitätsmanagements darzustellen.

(2) Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 240 Minuten.

§ 17
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

Diese Prüfungsaufgaben werden bundeseinheitlich erstellt und an einem zentralen, von der IHK vorgegebenen Tag vom Auszubildenden bearbeitet.

§ 18
Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Probennahme und Probenvorbereitung mit 10 Prozent,
2. Physikalische, chemische und keramische Prüfungen mit 40 Prozent
3. Prüftechnik mit 40 Prozent sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

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

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Prüftechnik" oder „Wirtschafts- und Sozialkunde" durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend" bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Abschnitt 4: Schlussvorschriften

§ 19
Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse zum Beruf des Stoffprüfers Chemie und der Stoffprüferin Chemie, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bereits bestehen, können nach den Vorschriften dieser Verordnung unter Anrechnung der bisher absolvierten Ausbildungszeit fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und der oder die Auszubildende noch keine Zwischenprüfung absolviert hat.

§ 20
Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2018 in Kraft.

2.1.2 Der Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan als Teil der Ausbildungsordnung § 5 BBiG bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind.

Ihre Beschreibung orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. In der Summe beschreiben sie die Ausbildungsinhalte, die für die Ausübung des Berufs notwendig sind. Die Methoden, wie sie zu vermitteln sind, bleiben den Ausbilderinnen und Ausbildern überlassen.

Die im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Qualifikationen sind i. d. R. gestaltungsoffen, technik- und verfahrensneutral sowie handlungsorientiert formuliert. Diese offene Darstellungsform gibt den Ausbildungsbetrieben die Möglichkeit, alle Anforderungen der Ausbildungsordnung selbst oder mit Verbundpartnern abzudecken. Auf diese Weise lassen sich auch neue technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen in die Ausbildung integrieren.

Mindestanforderungen

Die Vermittlung der Mindestanforderungen, die der Ausbildungsrahmenplan vorgibt, ist von allen Ausbildungsbetrieben sicherzustellen. Es kann darüber hinaus ausgebildet werden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebsspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern. Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte ist auch möglich, wenn sich aufgrund technischer oder arbeitsorganisatorischer Entwicklungen weitere Anforderungen an die Berufsausbildung ergeben, die im Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind. Die über die Mindestanforderungen vermittelten Ausbildungsinhalte sind jedoch nicht prüfungsrelevant.

! Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Ausbildungsinhalte vermitteln, kann dies z. B. im Wege der Verbundausbildung ausgeglichen werden.

Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsordnung eine so genannte Flexibilitätsklausel aufgenommen, um deutlich zu machen, dass zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und vom vorgegebenen sachlichen Zusammenhang abgewichen werden kann:

§ „Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern." (Verordnungstext, § 3 „Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan" Absatz 1)

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich für Ausbilder/-innen sowie Berufsschullehrer/-innen, sich im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zu treffen und zu beraten.

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans muss ein betrieblicher Ausbildungsplan erarbeitet werden, der die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebsspezifisch regelt. Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte werden hierfür zeitliche Zuordnungen (in Wochen oder Monaten) als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Sie spiegeln die unterschiedliche Bedeutung wider, die dem einzelnen Abschnitt zukommt.

2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan

Vorbemerkungen

Die einen Beruf prägenden Kompetenzen werden in einer Ausbildungsordnung durch das Ausbildungsberufsbild beschrieben. Im nachfolgenden erweiterten Ausbildungsrahmenplan mit Erläuterungen finden Sie die jeweilige Position, die einen Teil des Ausbildungsberufsbildes beschreibt, in der Zeile, mit der jeweils die laufende nächste Nummer beginnt. Abschnitt A beginnt also mit der laufenden Nummer 1 „Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen“.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
1	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)			
	Arbeitsaufträge und Kundenanforderungen erfassen und Vorgaben auf Umsetzbarkeit prüfen		6	

Für den Beruf Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik sind in § 4 Absatz 2 der Ausbildungsverordnung „Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild“ neun berufsprofilgebende Positionen festgelegt worden. Sie beschreiben die Kernkompetenzen des Berufes im Abschnitt A des Ausbildungsrahmenplans. In § 4 Absatz 3 kommen insgesamt vier weitere integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten hinzu.

Im Ausbildungsrahmenplan erfolgt eine Aufschlüsselung der Teile des Berufsbildes in konkrete Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die im Verlauf der Ausbildung vermittelt werden müssen – siehe Spalte 2. Hierbei sind folgende Aspekte zu beachten:

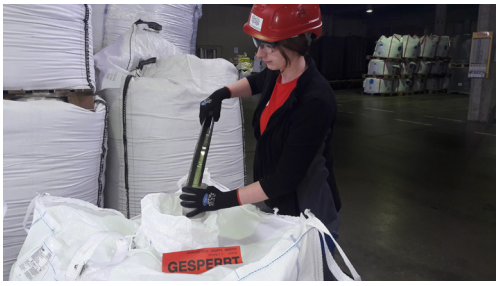
- In der Ausbildung geht es um die Vermittlung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten im Sinne der beruflichen Handlungsfähigkeit. Daher wird der Grad der Vermittlung immer auf der Stufe der Endqualifikation festgelegt. Das heißt, es wird das Anforderungsprofil auf dem Level der Qualifikation einer Fachkraft beschrieben. Die in älteren Ausbildungsordnungen übliche Stufung der Vermittlung von Ausbildungsinhalten über einzelne Ausbildungsjahre entfällt.
- Die im Ausbildungsrahmenplan enthaltenen Festlegungen zu den zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) stellen Mindestanforderungen an die Ausbildung dar, mit der Folge, dass diese verpflichtend im Verlauf der Ausbildung durch den Ausbilder und die Ausbilderin vermittelt werden müssen. Die Vermittlung zusätzlicher Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten kann und sollte also unter Beachtung der persönlichen Leistungsfähigkeit der Auszubildenden im Verlauf der Ausbildung erfolgen. Im Sinne der Verbesserung der Arbeitsmarktfähigkeit der zukünftigen Fachkräfte ist es allerdings auch wichtig, derartige zusätzliche Qualifikationen im Zeugnis des Ausbildungsbetriebes (§ 16 BBiG) darzustellen.

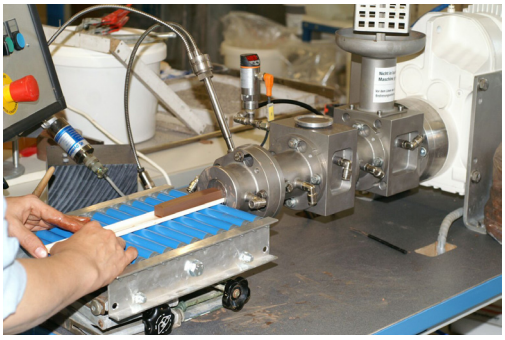
Die zeitlichen Richtwerte [▼Kapitel 2.1.4] – hier Spalte 4 und 5 – des Ausbildungsrahmenplans müssen durch den betrieblichen Ausbildungsplan, der Bestandteil des Ausbildungsvertrages ist, unter Beachtung des § 3 Absatz 1 Satz 2 der Ausbildungsordnung, bezogen auf die konkreten Bedingungen des Ausbildungsbetriebes, präzisiert werden. Dabei ist zu beachten, dass die zeitlichen Richtwerte auf Bruttozeiten beruhen, d. h., Berufsschulzeiten, Urlaub, Feiertage, Krankheit sowie ggf. vorliegende weitere erforderliche Freistellungen der Auszubildenden sind hier nicht berücksichtigt.

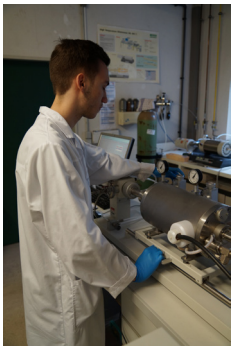
- Bei Abschluss des Ausbildungsvertrages feststehende Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätten (z. B. überbetriebliche Ausbildung, Vertrags- oder Verbundausbildung) können sowohl bei der zeitlichen als auch inhaltlichen Ausgestaltung des betrieblichen Ausbildungsplanes berücksichtigt werden.
- Vor dem Hintergrund, dass die Ausbildung handlungsorientiert und überwiegend im Ausbildungsbetrieb erfolgt, sind die nach dem Ausbildungsrahmenplan zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nicht als Fächer zu interpretieren, sondern die Ausbildung ist zeitlich und inhaltlich jeweils auf diese Schwerpunkte zu konzentrieren. Konkret geht es nicht darum, Ausbildungsabschnitte zu organisieren, in denen ausschließlich einzelne Berufsbildpositionen vermittelt werden, sondern darum, dass Ausbildungsabschnitte in möglichst realen betrieblichen Prozessen organisiert werden.
- Die in der nachfolgenden Darstellung aufgeführten Inhalte der Spalte „Erläuterungen“ sind als Hinweise zu verstehen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Jeder Ausbildungsbetrieb ist aufgefordert, die Vorschläge mit den konkreten betrieblichen Gegebenheiten und Möglichkeiten abzugleichen.

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

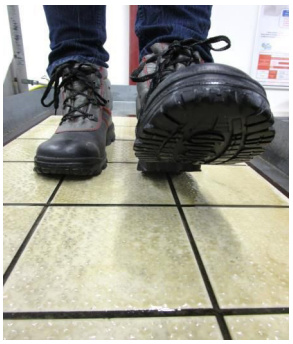
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen 19.–36. Monat
1	**Abwicklung von Prüfaufträgen vorbereiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)**			
	a) Rohstoffe und Werkstoffe anhand ihrer Eigenschaften einteilen	▶ natürliche und synthetische Rohstoffe • Tone • Kaoline • Feldspäte • Quarz • Zement • Mullit • Bauxit • Magnesit • Zirkonoxid • Siliziumcarbid • Farboxide ▶ Werkstoffe • Engoben und Glasuren • Schlicker • Schamotte • Massen • Steingut, Steinzeug, Porzellan • ungeformte und geformte Feuerfeststoffe • Emaille • Bindebaustoffe (Zement, Gips, Kalk)	4	
	b) branchentypische Herstellungsverfahren unterscheiden	▶ Mischen ▶ Pressen ▶ Extrudieren ▶ Gießen ▶ Drehen ▶ Stampfen ▶ Glasieren ▶ Emaillieren ▶ Beschichten ▶ thermische Verfahren • Trocknen • Tempern • Brennen ▶ Nachbearbeitungsverfahren (Bohren, Trennen, Schleifen, Kalibrieren, Fügen, Armieren)		
	c) Arbeitsabläufe planen und organisieren	▶ Arbeits-, Verfahrens- und Prüfanweisungen zusammenstellen		6
	d) Prüfverfahren auswählen	▶ Normprüfungen ▶ Richtlinien und Verordnungen ▶ interne Prüfverfahren		
	e) Prüfpläne erstellen			
	f) Umgebungsbedingungen und Prüfparameter kontrollieren und Einhaltung der Prüfbedingungen sicherstellen	▶ Umgebungsbedingungen: • Temperatur • Luftdruck • Feuchtigkeit		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
	g) Prüfgeräte vorbereiten	▶ Aufbau und Ausrichten von Prüfgeräten ▶ pH-Messgerät anhand von Pufferlösungen kalibrieren ▶ visuelle Kontrolle ▶ Kalibrierkurven erstellen ▶ Abgleich mit Standards		
2	**Betriebsbereitschaft von Prüfplätzen sicherstellen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)**			
	a) Werkzeuge, Messgeräte und Betriebseinrichtungen warten und pflegen	▶ Prüfmittelüberwachung (PMÜ) ▶ Einhaltung von Wartungsplänen	8	
	b) rechtliche Vorschriften, Normen und Arbeitsanweisungen einhalten	▶ Normprüfungen ▶ Richtlinien und Verordnungen ▶ interne Prüfverfahren und Arbeitsanweisungen		
	c) Rückführungssysteme für Probenmaterial und Verbrauchsmaterial anwenden und Wiederverwendung oder Recycling dokumentieren	▶ Recyclingsysteme ▶ Recyclingvorschriften		
	d) Arbeits- und Betriebsstoffe disponieren	▶ Bestellen von Hilfs- und Betriebsmitteln ▶ Überprüfen von Beständen ▶ Nachbestellung bei Bedarf		2
3	**Proben nehmen und vorbereiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)**			
	a) Probennahmepläne erstellen	▶ Art, Produktart, Menge, Zeitpunkt und Ort	10	
	b) Geräte zur Entnahme von Proben auswählen	▶ Stechprobennehmer ▶ Probennahmeschaufel ▶ automatische Probennehmer ▶ Messbecher ▶ Kelle ▶ Pipette		
	c) repräsentative Proben von Flüssigkeiten und Feststoffen entnehmen	 **Abbildung 6:** Probenentnahme mittels Stechprobennehmer (Foto: RHI Magnesita)		
	d) Proben kennzeichnen und Probennahmeprotokolle erstellen			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
	e) Proben homogenisieren, Proben einengen und Mischproben herstellen	▶ Probenteiler ▶ Rührwerke ▶ Mischer ▶ Backenbrecher ▶ Mühlen ▶ Siebe **Abbildung 7:** Backenbrecher und Mühle (Foto: RHI Magnesita)		
	f) Rückstellmuster kennzeichnen, einlagern und dokumentieren			
	g) Proben verpacken, lagern und für den Transport vorbereiten	▶ Probenbegleitschreiben ▶ Sicherheitsdatenblätter ▶ Produktinformationen		
	h) Prüfkörper nach Vorgaben herstellen, insbesondere durch Brechen, Mahlen, Mischen, Teilen, Sägen, Bohren, Schleifen, Trocknen und Brennen	▶ Laborpressen  **Abbildung 8:** Vakuumstrangpresse (Foto: FGK) ▶ Backenbrecher ▶ Trocken- und Nassmühlen ▶ Trocken- und Nasssägen ▶ Trocken- und Nassschleifen ▶ Laboröfen ▶ Trockenschränke ▶ Probenteiler ▶ Bohr- und Fräßmaschinen ▶ An- und Dünnschliffe		
	i) Prüflösungen nach Vorgaben herstellen	▶ Säuren ▶ Laugen ▶ Lösungen ansetzen (Titration)		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen 19.–36. Monat
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	**Abbildung 9:** Prüfung der Flammenfärbung (Foto: BBS Montabaur)	11	
	b) Haupt- und Nebenbestandteile mit den gravimetrischen Verfahren Trocknung und Glühverlust ermitteln	▶ Gewichtsverlust durch Trocknen und Brennen ermitteln ▶ Thermogravimetrie		
	c) pH-Wert-Messung durchführen	▶ Teststreifen ▶ Elektrode		
	d) Anionen und Kationen mit Fällungs- und Farbreaktionen qualitativ nachweisen	▶ Titration ▶ Einzelnachweise		20
	e) Haupt- und Nebenbestandteile mit spektroskopischen Verfahren ermitteln	▶ Röntgenbeugungsanalyse (RBA) ▶ Röntgenfluoresenzanalyse (RFA) ▶ Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)		
	f) Titrationsverfahren durchführen	▶ Säure-Base Titration		
	g) mineralogische Untersuchungen, insbesondere Dilatometrie, Differenzthermoanalyse, Thermogravimetrie und optische Verfahren, durchführen	▶ Lichtmikroskop  **Abbildung 10:** Dilatometer (Foto: FGK)		
	h) analytische Berechnungen durchführen			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
5	**Physikalische und keramische Eigenschaften von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)**			
	a) Dichte und Porosität ermitteln	▶ Reindichte ▶ Rohdichte ▶ offene und geschlossene Porosität ▶ Kornrohdichte	11	
	b) Feuchte, Korngröße und Korngrößenverteilung bestimmen	▶ Siebanalyse ▶ Sedimentationsanalyse ▶ Lasergranulometrie ▶ Rückstandsmessung ▶ Thermowaage ▶ Trockenschrank ▶ Rückstands- und Durchgangssummenkurve ermitteln		
	c) Brennfarbe und Schwindung prüfen	▶ Trocken-, Brenn- und Gesamtschwindung ▶ Farbmuster ▶ Farbsysteme (Lab) ▶ Verunreinigungen erkennen		
	d) verfahrensspezifische Berechnungen durchführen			
	e) Festigkeit, Härte, Elastizität, Viskosität und Plastizität ermitteln	▶ Biegefestigkeit • heiß und kalt **Abbildung 11:** Heißbiegefestigkeit (Foto: RHI Magnesita) • Trockenbiegefestigkeit ▶ Kaltdruckfestigkeit ▶ Druckerweichen und Druckfließen ▶ Mohs'sche Härte ▶ Vickers Härte ▶ Viskositäten • Auslaufviskosimeter • Rotationsviskosimeter • Rinnenviskosimeter ▶ Pfefferkorn		16
	f) Wärmeausdehnung, Temperaturwechselbeständigkeit und Schmelzverhalten prüfen	▶ Dilatometrie ▶ Thermoschock ▶ Erhitzungsmikroskopieanalyse (EMA)		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen 19.–36. Monat
6	**Anwendungstechnische Prüfungen und Versuche durchführen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)**			
	a) Maßhaltigkeit und äußere Beschaffenheit prüfen	▶ Prüfberichte ▶ Messen der Produkte ▶ Visuelle Kontrolle • Risse • Ecken- und Kantenschäden • Farbunterschiede • Abplatzer • Ausblühungen	5	
	b) Versuche auftragsbezogen aufbauen			18
	c) Gebrauchsfähigkeit von Produkten ermitteln	▶ Spülmaschinenbeständigkeit ▶ Mikrowelleneignung ▶ Rutschhemmung  **Abbildung 12:** Rutschhemmung (Foto: FGK)		
	d) Verhalten gegenüber chemischen, mechanischen oder thermischen Beanspruchungen prüfen	▶ chemische Beständigkeit ▶ Schlagfestigkeit ▶ Korrosionsbeständigkeit ▶ Frostwiderstandsfähigkeit ▶ Temperaturwechselbeständigkeit (TWB)		
7	**Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)**			
	a) Prüfverlauf und Messwerte dokumentieren, auch digital	▶ Messprotokolle erstellen ▶ Diagramme ▶ Tabellen	13	
	b) Messwerte auf Plausibilität prüfen und statistisch auswerten			
	c) Prüfergebnisse protokollieren, bewerten und kommunizieren			
	d) Bescheinigungen vorbereiten	▶ Werksprüfzeugnis ▶ Abnahmeprüfzeugnis ▶ Prüfberichte		
	e) Fehler analysieren, Prüfprozesse optimieren und die Optimierungsmaßnahmen dokumentieren	▶ Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) ▶ Betriebliches Verbesserungswesen (BVW) ▶ Ideenmanagement ▶ Fehlereinfluss- und Möglichkeitsanalyse (FMEA)		10
	f) zusammenfassende Prüfberichte erstellen	▶ Einzelprüfberichte zu einem Gesamtbericht zusammenfassen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen 19.–36. Monat
8	**Medien der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)**			
	a) Informationsquellen auswählen und Informationen beschaffen und bewerten	▶ Arbeitsanweisungen ▶ Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen ▶ Sicherheitsdatenblätter	8	
	b) auftragsbezogene Daten unter Einhaltung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren, auch digital	▶ betriebliches Datenerfassungssystem		
	c) betriebsspezifische Software für Tabellenkalkulation, Textverarbeitung und Präsentation nutzen			
	d) Laborinformationssysteme nutzen und Datentransfer sicherstellen			
	e) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen und Gesprächsergebnisse dokumentieren	▶ Grundregeln der Gesprächsführung berufsbezogen anwenden wie: • aktiv zuhören/Gesprächspartner/-innen ernst nehmen • sich gut und angemessen ausdrücken • Sach- und Beziehungsebene unterscheiden • notwendige Grenzen ziehen (inhaltlich und zeitlich) • Selbsteinschätzung formulieren • Gesprächsnotizen führen • eigenen Standpunkt vertreten • Kritik üben, Kritik annehmen		
	f) fremdsprachliche Fachbegriffe anwenden			
9	**Prozesse des Qualitätsmanagements anwenden (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)**			
	a) betriebliches Qualitätssicherungssystem im eigenen Aufgabenbereich anwenden	▶ ISO 9000 ▶ ISO 9001 ▶ ISO 9002 ▶ ISO 17025	8	
	b) Prüfmittelüberwachung durchführen	 **Abbildung 13:** Parallelendmaßsatz (Foto: FGK)		
	c) Instrumente der kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen anwenden	▶ z. B. Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Ideenmanagement		6

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen 19.–36. Monat
1	**Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)**			
	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages erklären, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung	§§ 10 und 11 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG). Die Industrie- und Handelskammern haben dazu Musterausbildungsverträge erstellt, die den Betrieben zur Verfügung stehen. ▶ Inhalte des Ausbildungsvertrages: • Art und Ziel der Berufsausbildung • Vertragsparteien • Beginn und Dauer der Ausbildung • Probezeit • Ausbildungsvergütung • Urlaubsanspruch ▶ Kündigungsbestimmungen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen	▶ Grundlage der Rechte und Pflichten, u. a.: • Berufsbildungsgesetz (BBiG) • Ausbildungsordnung • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitszeitgesetz • Arbeits- und Tarifrecht • Berufsschulbesuch ▶ Betriebliche Regelungen, z. B. • betrieblicher Ausbildungsplan, • Arbeits- und Pausenzeiten, ▶ Beschwerderecht		
	c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen	▶ Staatlich geprüfte/r Techniker/-in in einschlägigen Fachrichtungen (FR) ▶ Geprüfte/r Industriemeister/-in in verschiedenen Richtungen: • in Fachrichtung Chemie • in Fachrichtung Glas • in Fachrichtung Keramik ▶ Bachelor of Engineering Werkstofftechnik Glas- und Keramik ▶ Master of Engineering Werkstofftechnik Glas- und Keramik ▶ Ausbildereignung bei Kammer erlangen (AdA-Schein)		
	d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen	▶ Inhalte des Arbeitsvertrages, z. B. • Tätigkeitsbeschreibung • Arbeitszeit • Beginn und Dauer des Beschäftigungsverhältnisses • Probezeit • Kündigung • Vergütung • Urlaubsanspruch • Datenschutz • Arbeitsunfähigkeit • Arbeitsschutz • Arbeitssicherheit • zusätzliche Vereinbarungen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
	e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen	▶ Tarifvertragsparteien, ▶ Tarifverhandlungen, ▶ Geltungsbereich (räumlich, fachlich, persönlich) der Tarifverträge für Arbeitnehmer/–innen der entsprechenden Branche sowie deren Anwendung auf Auszubildende ▶ Vereinbarungen z. B. über: • Lohn, Gehalt, Ausbildungsvergütung • Urlaubsdauer, Urlaubsgeld • Freistellungen • Arbeitszeit, Arbeitszeitregelung • Zulagen		
2	**Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)**			
	a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern	▶ Fertigung ▶ Prüflabor ▶ Vertrieb ▶ Einkauf ▶ Controlling ▶ Personalwesen ▶ Ausbildung ▶ Geschäftsführung	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären	▶ Angebotsstruktur ▶ Arbeitsabläufe ▶ Warenkreislauf ▶ Organisation und Verwaltung ▶ Marketing		
	c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen	▶ Organisationsstrukturen und Aufgaben von • Behörden und Verwaltungen • Berufsverbänden und Kammern • Gewerkschaften (DGB, IGBCE) • ehrenamtliche Mitwirkung, z. B. Gesellenprüfungsausschuss • Berufsgenossenschaft		
	d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs– oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben	▶ Betriebsverfassungsgesetz ▶ Tarifvertragsgesetz ▶ Tarifverhandlungen ▶ Betriebsrat ▶ Jugendauszubildendenvertretung (JAV)		
3	**Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)**			
	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen	Besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers ▶ Gesundheits– und Arbeitsschutzvorschriften, insbesondere • Arbeitsschutzgesetz • Arbeitszeitgesetz • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitssicherheitsgesetz • mechanische, elektrische, thermische und toxische Gefährdungen • Gefährdungen durch Lärm, Dämpfe, Stäube, Strahlung und Gefahrstoffe	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
		• Gefährdungen und Belastungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze • Beachten von Gefahren und Sicherheitshinweisen aus der Gefahrstoffverordnung sowie von Gefahrsymbolen und Sicherheitskennzeichen ▶ Beratung und Überwachung der Betriebe durch außerbetriebliche Organisationen, z. B. durch Gewerbeaufsicht und Berufsgenossenschaften ▶ regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen		
	b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden	▶ Merkblätter und Richtlinien zur Verhütung von Unfällen beim Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen sowie mit Werkzeugen und Maschinen ▶ sachgerechter Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen ▶ gesundheitserhaltende Verhaltensregeln ▶ persönliche Schutzausrüstungen (PSA) wie Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, Schutzbrille, Schutzhandschuhe ▶ Rückengerechtes Heben und Tragen z. B. ▶ Hebe- und Tragehilfen		
	c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten	▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen und -Einrichtungen ▶ Notrufe und Fluchtwege ▶ Unfallmeldung ▶ Dokumentation		
	d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden sowie Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	▶ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz • Verhaltensregeln im Brandfall • Maßnahmen zur Brandbekämpfung • Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe ▶ Wirkungsweise und Einsatzbereiche von • Handfeuerlöschern • Löschbrausen • Löschdecken ▶ automatische Löscheinrichtungen		
4	**Umweltschutz (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)**			
	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären	▶ Emission und Immission, Immissionsschutzgesetz, z. B. • Arbeitsplatzgrenzwert-Werte (AGW-Wert) • Wassereinhaltung ▶ Risiken sowie Sanktionen bei Übertretung	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden	▶ Grenzwerte und Recyclingvorschriften		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen 1.–18. Monat	19.–36. Monat
	c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen	▶ Ressourcenschonendes Arbeiten ▶ Maschinen und Anlagen nicht unnötig in Betrieb lassen ▶ Beleuchtung nur nach Notwendigkeit		
	d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen	▶ vorausschauende Fertigungsplanung ▶ Rohstoffreste dem Recycling zuführen ▶ Bestimmungsgemäße Entsorgung von Stoffen ▶ Müllvermeidung ▶ Mülltrennung		

2.1.4 Zeitliche Richtwerte

Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte werden zeitliche Zuordnungen (in Wochen/Monaten) als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Sie spiegeln die Bedeutung wider, die diesem Inhaltsabschnitt im Vergleich zu den anderen Inhaltsabschnitten zukommt.

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

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

Bruttozeit (52 Wochen = 1 Jahr)	365 Tage
abzüglich Sonntage und sonstiger freier Tage	–114 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	–60 Tage
abzüglich Urlaub[2]	–30 Tage
Nettozeit	**= 161 Tage**

Die rein betriebliche Ausbildungszeit beträgt nach dieser Modellrechnung rund 161 Tage im Jahr. Das ergibt – bezogen auf 52 Wochen pro Jahr – etwa 3 Tage pro Woche. Für jede der im Ausbildungsrahmenplan angegebenen Wochen stehen also rund 3 Tage betriebliche Ausbildungszeit zur Verfügung. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit, sodass dies ggf. bei den Zeiten, die Auszubildende tatsächlich im Betrieb sind, zusätzlich abzuziehen ist.

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

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Abwicklung von Prüfaufträgen vorbereiten	4	6
2	Betriebsbereitschaft von Prüfplätzen sicherstellen	8	2
3	Proben nehmen und vorbereiten	10	
4	Chemische und mineralogische Zusammensetzung von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln	11	20
5	Physikalische und keramische Eigenschaften von Rohstoffen und Werkstoffen ermitteln	11	16
6	Anwendungstechnische Prüfungen und Versuche durchführen	5	18
7	Prüfergebnisse bewerten und dokumentieren	13	10
8	Medien der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden	8	
9	Prozesse des Qualitätsmanagements anwenden	8	6
	Wochen insgesamt:	78	78

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit		
4	Umweltschutz		

2.1.5 Betrieblicher Ausbildungsplan

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans erstellt der Betrieb für die Auszubildenden einen betrieblichen Ausbildungsplan, der mit der Verordnung ausgehändigt und erläutert wird. Er ist Anlage zum Ausbildungsvertrag und wird zu Beginn der Ausbildung bei der zuständigen Stelle hinterlegt.

Wie der betriebliche Ausbildungsplan auszusehen hat, ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Er sollte pädagogisch sinnvoll aufgebaut sein und den geplanten Verlauf der Ausbildung sachlich und zeitlich belegen. Zu berücksichtigen ist u. a. auch, welche Abteilungen für welche Lernziele verantwortlich sind, wann und wie lange die Auszubildenden an welcher Stelle bleiben.

Der betriebliche Ausbildungsplan sollte nachfolgenden Schritten erstellt werden:

- Bilden von betrieblichen Ausbildungsabschnitten,
- Zuordnen der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zu diesen Ausbildungsabschnitten,
- Festlegen der Ausbildungsorte und der verantwortlichen Mitarbeiter/-innen,
- Festlegen der Reihenfolge der Ausbildungsorte und der tatsächlichen betrieblichen Ausbildungszeit,
- falls erforderlich, Berücksichtigung überbetrieblicher Ausbildungsmaßnahmen und Abstimmung mit Verbundpartnern.

Weiterhin sind bei der Aufstellung des betrieblichen Ausbildungsplans zu berücksichtigen:

- persönliche Voraussetzungen der Auszubildenden (z. B. unterschiedliche Vorbildung),
- Gegebenheiten des Ausbildungsbetriebes (z. B. Betriebsstrukturen, personelle und technische Einrichtungen, regionale Besonderheiten),

- Durchführung der Ausbildung (z. B. Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte Berufsschulunterricht in Blockform, Planung und Bereitstellung von Ausbildungsmitteln, Erarbeiten von methodischen Hinweisen zur Durchführung der Ausbildung).

Ausbildungsbetriebe erleichtern sich die Erstellung individueller betrieblicher Ausbildungspläne, wenn detaillierte Listen mit betrieblichen Arbeitsaufgaben erstellt werden, die zur Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Ausbildungsordnung geeignet sind. Hierzu sind in den Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan konkrete Anhaltspunkte zu finden.

Muster betrieblicher Ausbildungsplan

2.1.6 Der Ausbildungsnachweis

Der Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) stellt ein wichtiges Instrument zur Information über das gesamte Ausbildungsgeschehen in Betrieb und Berufsschule dar und ist im Berufsbildungsgesetz (BBiG) geregelt. Die Auszubildenden sind verpflichtet, einen schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweis zu führen. Die Form des Ausbildungsnachweises wird im Ausbildungsvertrag festgehalten.

Nach der Empfehlung Nr. 156 des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 9. Oktober 2012 ist der Ausbildungsnachweis von Auszubildenden mindestens wöchentlich zu führen.

! Das ordnungsgemäße Führen des schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweises ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschluss- und Gesellenprüfung.

Ausbilder/-innen sollen die Auszubildenden zum Führen des Ausbildungsnachweises anhalten. Sie müssen den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen. In der Praxis hat es sich bewährt, dass die Ausbilder/-innen den Ausbildungsnachweis mindestens einmal im Monat prüfen, mit den Auszubildenden besprechen und den Nachweis abzeichnen.

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

Die schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweise sollen den zeitlichen und inhaltlichen Ablauf der Ausbildung für alle Beteiligten – Auszubildende, Ausbilder/-innen, Berufschullehrer/-innen, Mitglieder des Prüfungsausschusses und ggf. gesetzliche Vertreter/-innen der Auszubildenden – nachweisen. Die Ausbildungsnachweise sollten den Bezug der Ausbildung zum Ausbildungsrahmenplan deutlich erkennen lassen.

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

Hauptausschussempfehlung Nr. 156 [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA156.pdf]

2.2 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung

2.2.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung

Als Grundlage für die Konzeption von handlungsorientierten Ausbildungsaufgaben bietet sich das Modell der vollständigen Handlung an. Es kommt ursprünglich aus der Arbeitswissenschaft und ist von dort als Lernkonzept in die betriebliche Ausbildung übertragen worden. Nach diesem Modell konstruierte Lern- und Arbeitsaufgaben fördern bei den Auszubildenden die Fähigkeit, selbstständig, selbstkritisch und verantwortlich die im Betrieb anfallenden Arbeitsaufträge zu erledigen.

Bei der Gestaltung handlungsorientierter Ausbildungsaufgaben sind folgende didaktische Überlegungen und Prinzipien zu berücksichtigen:

- vom Leichten zum Schweren,
- vom Einfachen zum Zusammengesetzen,
- vom Nahen zum Entfernten,
- vom Allgemeinen zum Speziellen,
- vom Konkreten zum Abstrakten.

Didaktische Prinzipien, deren Anwendung die Erfolgssicherung wesentlich fördern, sind u. a.:

- Prinzip der **Fasslichkeit des Lernstoffs**
  Der Lernstoff sollte für die Auszubildenden verständlich präsentiert werden. Zu berücksichtigen sind z. B. Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Lernschwierigkeiten der Auszubildenden, um die Motivation zu erhalten.
- Prinzip der **Anschauung**
  Durch die Vermittlung konkreter Vorstellungen prägt sich der Lernstoff besser ein – Anschauung = Fundament der Erkenntnis (Pestalozzi).
- Prinzip der **Praxisnähe:**
  Theoretische und abstrakte Inhalte sollten immer einen Praxisbezug haben, um verständlich und einprägsam zu sein.
- Prinzip der **selbstständigen Arbeit**
  Ziel der Ausbildung sind selbstständig arbeitende, verantwortungsbewusste, kritisch und zielstrebig handelnde Mitarbeiter/-innen. Dies kann nur durch entsprechende Ausbildungsmethoden erreicht werden.

Abbildung 14: Modell der vollständigen Handlung – foraus.de [www.foraus.de/media/Instrument_28_3_komplett.pdf]

Das **Modell der vollständigen Handlung** besteht aus sechs Stufen, die einen Kreislauf der stetigen Rückkopplung ergeben.

Informieren: Die Auszubildenden erhalten eine Lern- bzw. Arbeitsaufgabe. Um die Aufgabe zu lösen, müssen sie sich selbstständig die notwendigen Informationen beschaffen.

Planen: Die Auszubildenden erstellen einen Arbeitsablauf für die Durchführung der gestellten Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Entscheiden: Auf der Grundlage der Planung wird i. d. R. mit dem Ausbilder bzw. der Ausbilderin ein Fachgespräch geführt, in dem der Arbeitsablauf geprüft und entschieden wird, wie die Aufgabe umzusetzen ist.

Ausführen: Die Auszubildenden führen die in der Arbeitsplanung erarbeiteten Schritte selbstständig aus.

Kontrollieren: Die Auszubildenden überprüfen selbstkritisch die Erledigung der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe (Soll-Ist-Vergleich).

Bewerten: Die Auszubildenden reflektieren den Lösungsweg und das Ergebnis der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Je nach Wissenstand der Auszubildenden erfolgt in den einzelnen Stufen eine Unterstützung durch die Ausbildenden. Die Lern- bzw. Arbeitsaufgaben können auch so konzipiert sein, dass sie von mehreren Auszubildenden erledigt werden können. Das fördert den Teamgeist und die betriebliche Zusammenarbeit.

2.2.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden

Mit der Vermittlung der Inhalte des neuen Ausbildungsberufs werden Ausbilder/-innen methodisch und didaktisch immer wieder vor neue Aufgaben gestellt. Sie nehmen verstärkt die Rolle einer beratenden Person ein, um die Auszubildenden dazu zu befähigen, im Laufe der Ausbildung immer mehr Verantwortung zu übernehmen und selbstständiger zu lernen und zu handeln. Dazu sind aktive, situationsbezogene Ausbildungsmethoden (Lehr- und Lernmethoden) erforderlich, die Wissen nicht einfach mit dem Ziel einer „Eins-zu-eins-Reproduktion“ vermitteln, sondern eine selbstgesteuerte Aneignung ermöglichen. Ausbildungsmethoden sind das Werkzeug von Ausbildern und Ausbilderinnen. Sie versetzen die Auszubildenden in die Lage, Aufgaben im betrieblichen Alltag selbstständig zu erfassen, eigenständig zu erledigen und zu kontrollieren sowie ihr Vorgehen selbstkritisch zu reflektieren. Berufliche Handlungskompetenz lässt sich nur durch Handeln in und an berufstypischen Aufgaben erwerben.

Für die Erlangung der beruflichen Handlungsfähigkeit sind Methoden gefragt, die folgende Grundsätze besonders beachten:

- **Lernen für Handeln:** Es wird für das berufliche Handeln gelernt, das bedeutet, Lernen an berufstypischen Aufgabenstellungen und Aufträgen.
- **Lernen durch Handeln:** Ausgangspunkt für ein aktives Lernen ist das eigene Handeln, es müssen also eigene Handlungen ermöglicht werden, mindestens muss aber eine Handlung gedanklich nachvollzogen werden können.
- **Erfahrungen ermöglichen:** Handlungen müssen die Erfahrungen der Auszubildenden einbeziehen sowie eigene Erfahrungen ermöglichen und damit die Reflexion des eigenen Handelns fördern.
- **Ganzheitliches nachhaltiges Handeln:** Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen und damit der berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozesse ermöglichen, dabei sind ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einzubeziehen.
- **Handeln im Team:** Beruflich gehandelt wird insbesondere in Arbeitsgruppen, Teams oder Projektgruppen. Handlungen sind daher in soziale Prozesse eingebettet,

z. B. in Form von Interessengegensätzen oder handfesten Konflikten. Um soziale Kompetenzen entwickeln zu können, sollten Auszubildende in solche Gruppen aktiv eingebunden werden.
- **Vollständige Handlungen**: Handlungen müssen durch den/die Auszubildende/-n weitgehend selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.

Es existiert ein großer Methodenpool von klassischen und handlungsorientierten Methoden sowie von Mischformen, die für Einzel-, Partner oder Gruppenarbeiten einsetzbar sind. In Hinblick auf die zur Auswahl stehenden Ausbildungsmethoden sollten die Ausbilder/-innen sich folgende Fragen beantworten:

- Nach welchem Ablauf erfolgt die Ausbildungsmethode und für welche Art der Vermittlung ist sie geeignet (z. B. Gruppe – Teamarbeit, Einzelarbeit)?
- Welche konkreten Ausbildungsinhalte des Berufs können mit der Ausbildungsmethode erarbeitet werden?
- Welche Aufgaben übernimmt der Auszubildende, welche der Ausbilder/-innen?
- Welche Vor- und Nachteile hat die jeweilige Ausbildungsmethode?

Im Folgenden wird eine Auswahl an Ausbildungsmethoden, die sich für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten im Betrieb eignen, vorgestellt:

Digitale Medien

Ob Computer, Smartphone, Tablet oder Virtual-Reality-Brille – die Einsatzmöglichkeiten für digitale Medien in der beruflichen Bildung sind vielfältig. Doch nicht nur Lernen mit digitalen Medien ist wichtig, genauso entscheidend ist, die Medien selbst als Gegenstand des Lernens zu verstehen, um verantwortungsvoll mit ihnen umgehen zu können. In diesem Zusammenhang ist eine umfassende Medienkompetenz Grundvoraussetzung für Lehrpersonal und auch für die Lernenden selbst. (Quelle: BMBF-Flyer „Lernen und Beruf digital verbinden“ [www.bmbf.de/pub/Lernen_und_Beruf_digital_verbinden.pdf])

Digitale Medien stellen die Brücke dar, mit der die enge Wechselbeziehung zwischen Ausbildung, wissensintensiver Facharbeit und fortschreitender Technologieentwicklung in einen Zusammenhang gebracht werden können. Sie unterstützen Lernprozesse in komplexen, sich kontinuierlich wandelnden Arbeitsumgebungen, die ihrerseits im hohen Maße durch die IT-Technologie geprägt sind. Sie können der selbstgesteuerten Informationsgewinnung dienen, die Kommunikation und den unmittelbaren Erfahrungsaustausch unterstützen, unmittelbar benötigtes Fachwissen über den netzgestützten Zugriff auf Informationen ermöglichen und damit das Lernen im Prozess der Arbeit begleiten.

Diese vielfältigen Möglichkeiten bringen auch neue Herausforderungen für das Bildungspersonal mit sich, die einerseits darin liegen, selbst auf dem neusten Stand zu bleiben, und andererseits darin, sinnvolle Möglichkeiten für die Ausbildung und die Auszubildenden auszuwählen, zu gestalten und zu begleiten.

Digitale Medien sind in diesem skizzierten Rahmen explizit als Teil eines umfangreichen Bildungs- und Managementkonzeptes zu verstehen. Auszubildende, Bildungspersonal und ausgebildete Fachkräfte können heute mobil miteinander interagieren, elektronische Portfolios sind in der Lage, Ausbildungsverläufe, berufliche Karrierewege und Kompetenzentwicklungen kontinuierlich zu dokumentieren. Über gemeinsam gewährte Zugriffsrechte auf ihre elektronischen Berichtshefte z. B. können Auszubildende mit dem betrieblichen und berufsschulischen Bildungspersonal gemeinsam den Ausbildungsverlauf planen, begleiten, steuern und gezielt individuelle betriebliche Karrierewege fördern. Erfahrungswissen kann in Echtzeit ausgetauscht und dokumentiert werden.

Gruppen-Experten-Rallye

Bei dieser Methode agieren die Auszubildenden/Lernenden gleichzeitig auch als Ausbildende/Lehrende. Es werden Stamm- und Expertengruppen gebildet, wobei die Lerner/-innen sich erst eigenverantwortlich und selbstständig in Gruppenarbeit exemplarisch Wissen über einen Teil des zu bearbeitenden Themas erarbeiten, welches sie dann in einer nächsten Phase ihren Mitlernerinnen und Mitlernern in den Stammgruppen vermitteln. Alle erarbeiten sich so ein gemeinsames Wissen, zu dem jeder einen Beitrag leistet, sodass eine positive gegenseitige Abhängigkeit (Interdependenz) entsteht, wobei alle Beiträge wichtig sind. Wesentlich an der Methode ist es, dass jeder Lernende aktiv (d. h. in einer Phase auch zum Lehrer) wird. Ein Test schließt als Kontrolle das Verfahren ab und überprüft die Wirksamkeit. Die Methode wird auch Gruppenpuzzle genannt.

Juniorfirma

Eine Juniorfirma ist eine zeitlich begrenzte, reale Abteilung innerhalb eines Unternehmens und hat den Vorteil, dass sie das wirkliche Betriebsgeschehen nicht belastet. Die Auszubildenden führen die Juniorfirma selbstständig und in eigener Verantwortung mit umfassenden Aufgabenstellungen, wie sie auch im wirklichen Unternehmen zu beobachten sind. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu anderen Ausbildungsmethoden ist, dass die Juniorfirma auf Gewinn angelegt ist und ggf. die Ausbildungskosten senkt.

Ausbilder/-innen treten im Rahmen der Juniorfirma üblicherweise in einer zurückhaltenden Moderatorenrolle auf. Alle Tätigkeiten wie Planen, Informieren, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Auswerten sollten möglichst auf die Auszubildenden übertragen werden.

Die Juniorfirma stellt eine Learning-by-Doing-Methode dar. Sie fördert u. a. fachliche Qualifikationen, Kreativität, Eigenverantwortlichkeit, Teamgeist und soziale Kompetenz der Auszubildenden.

Lerninseln

Lerninseln sind kleine Ausbildungswerkstätten innerhalb eines Unternehmens, in denen die Auszubildenden während der Arbeit qualifiziert werden. Unter der Anleitung

der Ausbilder/-innen werden Arbeitsaufgaben, die auch im normalen Arbeitsprozess behandelt werden, in Gruppenarbeit selbstständig bearbeitet. Allerdings ist in der Lerninsel mehr Zeit vorhanden, um die betrieblichen Arbeiten pädagogisch aufbereitet und strukturiert durchzuführen. Das Lernen begleitet die Arbeit, sodass berufliches Arbeiten und Lernen in einer Wechselbeziehung stehen. Lerninseln sollen die Handlungsfähigkeit und Persönlichkeitsentwicklung der Lernenden fördern. Sie stellen eine Lernform in der betrieblichen Wirklichkeit dar, worin Auszubildende und langjährig tätige Mitarbeiter/-innen gemeinsam lernen und arbeiten. Ihre Zusammenarbeit ist durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess gekennzeichnet, da dem Lerninselteam sehr daran gelegen ist, die Arbeits- und Lernprozesse innerhalb des Unternehmens ständig zu verbessern und weiterzuentwickeln. Lerninseln eignen sich sehr gut, um handlungs- und prozessorientiert auszubilden.

Leittexte

Bei der Leittextmethode werden komplexe Ausbildungsinhalte textgestützt und gesteuert bearbeitet. Dabei wird oft das Modell der vollständigen Handlung zugrunde gelegt.

Die Lernenden arbeiten sich selbstständig in Kleingruppen von drei bis fünf Personen in eine Aufgabe oder ein Problem ein. Dazu erhalten sie Unterlagen mit Leitfragen und Leittexten und/oder Quellenhinweisen, die sich mit der Thematik befassen, wobei die Leitfragen als Orientierungshilfe beim Bearbeiten der Leittexte dienen. Anschließend erfolgt die praktische oder theoretische Umsetzung.

Diese Methode ist für die Lehrenden bei der Ersterstellung mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, da vor Beginn die Informationen lernergerecht, d. h. dem Kenntnisstand der Lernenden entsprechend, aufgearbeitet werden müssen. Von den Lernenden verlangt die Methode einen hohen Grad an Eigeninitiative und Selbstständigkeit und trainiert neben der Fach- und Methodenkompetenz auch die Sozialkompetenz.

Projektarbeit

Projektarbeit ist das selbstständige Bearbeiten einer Aufgabe oder eines Problems durch eine Gruppe von der Planung über die Durchführung bis zur Präsentation des Ergebnisses. Projektarbeit ist eine Methode demokratischen und handlungsorientierten Lernens, bei der sich Lernende zur Bearbeitung einer Aufgabe oder eines Problems zusammenfinden, um in größtmöglicher Eigenverantwortung immer auch handelnd-lernend tätig zu sein.

Ein Team von Auszubildenden bearbeitet eine berufstypische Aufgabenstellung, z. B. die Entwicklung eines Produktes, die Organisation einer Veranstaltung oder die Verbesserung einer Dienstleistung. Gemäß der Aufgabenstellung ist ein Produkt zu entwickeln und alle für die Realisierung nötigen Arbeitsschritte selbstständig zu planen, auszuführen und zu dokumentieren.

Ausbilder/-innen führen in ihrer Rolle als Moderatorinnen und Moderatoren in das Projekt ein, organisieren den Prozess und bewerten das Ergebnis mit den Auszubildenden. Neben fachbezogenem Wissen eignen sich die Auszubildenden Schlüsselqualifikationen an. Sie lernen komplexe Aufgaben und Situationen kennen, entwickeln die Fähigkeit zur Selbstorganisation und Selbstreflexion und erwerben methodische und soziale Kompetenzen während der unterschiedlichen Projektphasen.

Die Projektmethode bietet mehr Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum, setzt aber auch mehr Vorkenntnisse der Auszubildenden voraus.

Rollenspiele

Stehen soziale Interaktionen, z. B. Kundenberatung, Reklamationsbearbeitung, Verkaufsgespräch oder Konfliktgespräch, im Vordergrund des Lernprozesses, sind Rollenspiele eine probate Ausbildungsmethode. Ausbildungssituationen werden simuliert und können von den Auszubildenden „eingeübt“ werden. Hierbei kann insbesondere die Wahrnehmung, Empathie, Flexibilität, Offenheit, Kooperations-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit entwickelt werden. Außerdem werden durch Rollenspiele vor allem Selbst- und Fremdbeobachtungsfähigkeiten geschult. Die Ausbilder/-innen übernehmen i. d. R. die Rolle der Moderatoren und weisen in das Rollenspiel ein.

Vier-Stufen-Methode der Arbeitsunterweisung

Diese nach wie vor häufig angewandte Methode basiert auf dem Prinzip des Vormachens, Nachmachens und Einübens unter Anleitung der Ausbilder/-innen. Mit ihr lassen sich psychomotorische Lernziele vor allem im Bereich der Grundfertigkeiten erarbeiten.

Weitere Informationen:

- Methodenpool Uni Köln [methodenpool.uni-koeln.de]
- Forum für AusbilderInnen [www.foraus.de]
- BMBF-Förderprogramm [www.qualifizierungdigital.de]
- BMBF-Broschüre Digitale Medien in der beruflichen Bildung [www.bmbf.de/de/digitale-medien-in-der-bildung-1380.html]

2.2.3 Berufsübergreifende Checklisten

Planung der Ausbildung
Anerkennung als Ausbildungsbetrieb ▶ Ist der Betrieb von der zuständigen Stelle (Kammer) als Ausbildungsbetrieb anerkannt?
Rechtliche Voraussetzungen ▶ Sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung vorhanden, d. h. ist die persönliche und fachliche Eignung nach §§ 28 und 30 BBiG gegeben?
Ausbildereignung ▶ Hat die ausbildende Person oder ein/-e von ihr bestimmte/-r Ausbilder/-in die erforderliche Ausbildereignung erworben?
Ausbildungsplätze ▶ Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
Ausbilder/-innen ▶ Sind neben den verantwortlichen Ausbilderinnen und Ausbildern ausreichend Fachkräfte in den einzelnen Ausbildungsorten und -bereichen für die Unterweisung der Auszubildenden vorhanden? ▶ Ist der zuständigen Stelle eine für die Ausbildung verantwortliche Person genannt worden?
Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▶ Ist der Betrieb in der Lage, alle fachlichen Inhalte der Ausbildungsordnung zu vermitteln? Sind dafür alle erforderlichen Ausbildungsorte und -bereiche vorhanden? Kann oder muss auf zusätzliche Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (überbetriebliche Ausbildungsorte, Verbundbetriebe) zurückgegriffen werden?
Werbung um Auszubildende ▶ Welche Aktionen müssen gestartet werden, um das Unternehmen für Interessierte als attraktiven Ausbildungsbetrieb zu präsentieren (z. B. Kontakt zur zuständigen Arbeitsagentur aufnehmen, Anzeigen in Tageszeitungen oder Jugendzeitschriften schalten, Betrieb auf Berufsorientierungsmessen präsentieren, Betriebspraktika anbieten)?
Berufsorientierung ▶ Gibt es im Betrieb die Möglichkeit, ein Schülerpraktikum anzubieten und zu betreuen? ▶ Welche Schulen würden sich als Kooperationspartner eignen?
Auswahlverfahren ▶ Sind konkrete Auswahlverfahren (Einstellungstests) sowie Auswahlkriterien für Auszubildende festgelegt worden?
Klare Kommunikation mit Bewerberinnen und Bewerbern ▶ Eingangsbestätigung nach Eingang der Bewerbungen versenden?
Vorstellungsgespräch ▶ Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerberinnen und Bewerbern führt und wer über die Einstellung (mit-)entscheidet?
Gesundheitsuntersuchung ▶ Ist die gesundheitliche und körperliche Eignung der Auszubildenden vor Abschluss des Ausbildungsvertrages festgestellt worden (Jugendarbeitsschutzgesetz)?
Sozialversicherungs- und Steuerunterlagen ▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor (ggf. Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis)?
Ausbildungsvertrag, betrieblicher Ausbildungsplan ▶ Ist der Ausbildungsvertrag formuliert und von der ausbildenden Person und den Auszubildenden (ggf. gesetzliche/-r Vertreter/-in) unterschrieben? ▶ Ist ein individueller betrieblicher Ausbildungsplan erstellt? ▶ Ist den Auszubildenden sowie der zuständigen Stelle (Kammer) der abgeschlossene Ausbildungsvertrag einschließlich des betrieblichen Ausbildungsplans zugestellt worden?
Berufsschule ▶ Sind die Auszubildenden bei der Berufsschule angemeldet worden?
Ausbildungsunterlagen ▶ Stehen Ausbildungsordnung, Ausbildungsrahmenplan, ggf. Rahmenlehrplan sowie ein Exemplar des Berufsbildungsgesetzes und des Jugendarbeitsschutzgesetzes im Betrieb zur Verfügung?

Die ersten Tage der Ausbildung
Planung ▶ Sind die ersten Tage strukturiert und geplant?
Zuständige Mitarbeiter/–innen ▶ Sind alle zuständigen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen informiert, dass neue Auszubildende in den Betrieb kommen?
Aktionen, Räumlichkeiten ▶ Welche Aktionen sind geplant? Beispiele: Vorstellung des Betriebs, seiner Organisation und inneren Struktur, der für die Ausbildung verantwortlichen Personen, ggf. eine Betriebsrallye durchführen. ▶ Kennenlernen der Sozialräume
Rechte und Pflichten ▶ Welche Rechte und Pflichten ergeben sich für Auszubildende wie für Ausbilder und Ausbilderinnen und Betrieb aus dem Ausbildungsvertrag?
Unterlagen ▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor?
Anwesenheit/Abwesenheit ▶ Was ist im Verhinderungs– und Krankheitsfall zu beachten? ▶ Wurden die betrieblichen Urlaubsregelungen erläutert?
Probezeit ▶ Wurde die Bedeutung der Probezeit erläutert?
Finanzielle Leistungen ▶ Wurde die Ausbildungsvergütung und ggf. betriebliche Zusatzleistungen erläutert?
Arbeitssicherheit ▶ Welche Regelungen zur Arbeitssicherheit und zur Unfallverhütung gelten im Unternehmen? ▶ Wurde die Arbeitskleidung bzw. Schutzkleidung übergeben? ▶ Wurde auf die größten Unfallgefahren im Betrieb hingewiesen?
Arbeitsmittel ▶ Welche speziellen Arbeitsmittel stehen für die Ausbildung zu Verfügung?
Arbeitszeit ▶ Welche Arbeitszeitregelungen gelten für die Auszubildenden?
Betrieblicher Ausbildungsplan ▶ Wurde der betriebliche Ausbildungsplan erläutert?
Ausbildungsnachweis ▶ Wie sind die schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise zu führen (Form, zeitliche Abschnitte: Woche, Monat)? ▶ Wurde die Bedeutung der Ausbildungsnachweise für die Prüfungszulassung erläutert?
Berufsschule ▶ Welche Berufsschule ist zuständig? ▶ Wo liegt sie, und wie kommt man dorthin?
Prüfungen ▶ Wurde die Prüfungsform erklärt und auf die Prüfungszeitpunkte hingewiesen?

Pflichten des ausbildenden Betriebes bzw. des Ausbilders oder der Ausbilderin
Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▶ Vermittlung von sämtlichen im Ausbildungsrahmenplan vorgeschriebenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten.
Wer bildet aus? ▶ Selbst ausbilden oder eine/-n persönlich und fachlich geeignete/-n Ausbilder/-in ausdrücklich damit beauftragen.
Rechtliche Rahmenbedingungen ▶ Beachten der rechtlichen Rahmenbedingungen, z. B. Berufsbildungsgesetz, Jugendarbeitsschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz, Betriebsvereinbarungen und Ausbildungsvertrag sowie der Bestimmungen zu Arbeitssicherheit und Unfallverhütung.
Abschluss Ausbildungsvertrag ▶ Abschluss eines Ausbildungsvertrages mit den Auszubildenden, Eintragung in das Verzeichnis der Ausbildungsverhältnisse bei der zuständigen Stelle (Kammer).
Freistellen der Auszubildenden ▶ Freistellen für Berufsschule, angeordnete überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen sowie für Prüfungen.
Ausbildungsvergütung ▶ Zahlen einer Ausbildungsvergütung, Beachten der tarifvertraglichen Vereinbarungen.
Ausbildungsplan ▶ Umsetzen von Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan sowie sachlicher und zeitlicher Gliederung in die betriebliche Praxis, vor allem durch Erstellen von betrieblichen Ausbildungsplänen.
Ausbildungsarbeitsplatz, Ausbildungsmittel ▶ Gestaltung eines „Ausbildungsarbeitsplatzes“ entsprechend der Ausbildungsinhalte. ▶ Kostenlose Zurverfügungstellung aller notwendigen Ausbildungsmittel, auch zur Ablegung der Zwischen- und Abschlussprüfung.
Ausbildungsnachweis ▶ Form des Ausbildungsnachweises (schriftlich oder elektronisch) im Ausbildungsvertrag festlegen. ▶ Vordrucke für schriftliche Ausbildungsnachweise bzw. Downloadlink den Auszubildenden zur Verfügung stellen. ▶ Die Auszubildenden zum Führen der Ausbildungsnachweise anhalten und diese regelmäßig kontrollieren. ▶ Dem Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen.
Übertragung von Tätigkeiten ▶ ausschließliche Übertragung von Tätigkeiten, die dem Ausbildungszweck dienen.
Charakterliche Förderung ▶ Charakterliche Förderung, Bewahrung vor sittlichen und körperlichen Gefährdungen, Wahrnehmen der Aufsichtspflicht.
Zeugnis ▶ Ausstellen eines Ausbildungszeugnisses am Ende der Ausbildung.

Pflichten der Auszubildenden

3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung

In der dualen Berufsausbildung wirken die Lernorte Ausbildungsbetrieb und Berufsschule zusammen (§ 2 Absatz 2 BBiG, Lernortkooperation). Ihr gemeinsamer Bildungsauftrag ist die Vermittlung beruflicher Handlungsfähigkeit. Nach der Rahmenvereinbarung [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf] der Kultusministerkonferenz (KMK) über die Berufsschule von 1991 und der Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1979/1979_06_01-Abschluss-Berufsschule.pdf] von 1979 hat die Berufsschule darüber hinaus die Erweiterung allgemeiner Bildung zum Ziel. Die Auszubildenden werden befähigt, berufliche Aufgaben wahrzunehmen sowie die Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung mitzugestalten. Ziele und Inhalte des berufsbezogenen Berufsschulunterrichts werden für jeden Beruf in einem Rahmenlehrplan der KMK festgelegt.

Die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen erfolgt grundsätzlich in zeitlicher und personeller Verzahnung mit der Erarbeitung des Ausbildungsrahmenplans, um eine gute Abstimmung sicherzustellen (Handreichung [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf] der Kultusministerkonferenz, Berlin 2011). Diese Abstimmung zwischen betrieblichem Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan wird in der Entsprechungsliste dokumentiert. Der Rahmenlehrplanausschuss wird von der KMK eingesetzt, Mitglieder sind Lehrer und Lehrerinnen aus verschiedenen Bundesländern.

3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte

Seit 1996 sind die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach Lernfeldern strukturiert. Intention der Einführung des Lernfeldkonzeptes war die von der Wirtschaft angemahnte stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis. Die kompetenzorientiert formulierten Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Sie orientieren sich an konkreten beruflichen sowie an individuellen und gesellschaftlichen Aufgabenstellungen und berufstypischen Handlungssituationen.

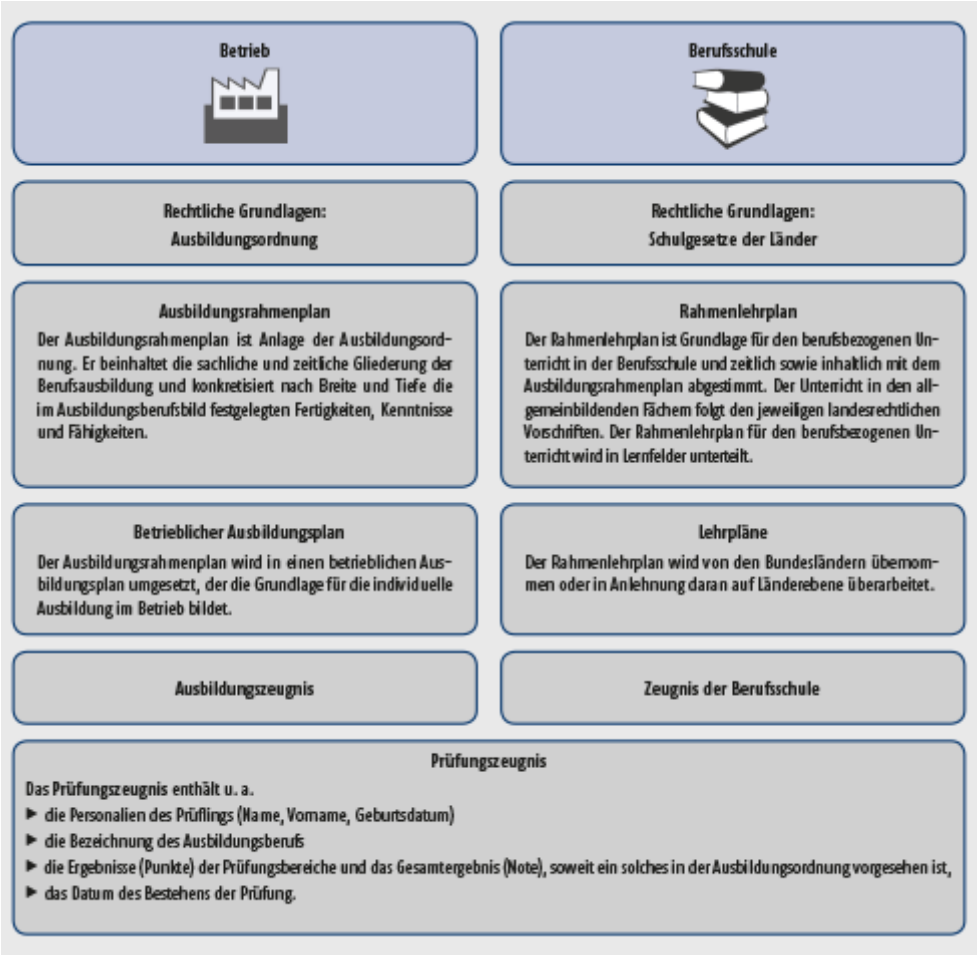


Abbildung 15: Übersicht Betrieb – Berufsschule

Abbildung 16: BBS Montabaur – Außenstelle Keramik – Höhr-Grenzhausen (Foto: BBS Montabaur)

Abbildung 17: BBS Selb (Foto: RHI Magnesita)

„Ausgangspunkt des lernfeldbezogenen Unterrichts ist nicht (…) die fachwissenschaftliche Theorie, zu deren Verständnis bei der Vermittlung möglichst viele praktische Beispiele herangezogen wurden. Vielmehr wird von beruflichen Problemstellungen ausgegangen, die aus dem beruflichen Handlungsfeld entwickelt und didaktisch aufbereitet werden. Das für die berufliche Handlungsfähigkeit erforderliche Wissen wird auf dieser Grundlage generiert.

Die Mehrdimensionalität, die Handlungen kennzeichnet (z. B. ökonomische, rechtliche, mathematische, kommunikative, soziale Aspekte), erfordert eine breitere Betrachtungsweise als die Perspektive einer einzelnen Fachdisziplin. Deshalb sind fachwissenschaftliche Systematiken in eine übergreifende Handlungssystematik integriert. Die zu vermittelnden Fachbezüge, die für die Bewältigung beruflicher Tätigkeiten erforderlich sind, ergeben sich aus den Anforderungen der Aufgabenstellungen. Unmittelbarer Praxisbezug des erworbenen Wissens wird dadurch deutlich und das Wissen in den neuen Kontext eingebunden.

Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung eigenverantwortlicher Schüleraktivitäten erforderlich. Die Vermittlung von korrespondierendem Wissen, das systemorientierte vernetzte Denken und Handeln sowie das Lösen komplexer und exemplarischer Aufgabenstellungen werden im Rahmen des Lernfeldkonzeptes mit einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert. Dabei ist es in Abgrenzung und zugleich notwendiger Ergänzung der betrieblichen Ausbildung unverzichtbare Aufgabe der Berufsschule, die jeweiligen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Rahmen der Handlungssystematik auch in den Erklärungszusammenhang zugehöriger Fachwissenschaften zu stellen und gesellschaftliche Entwicklungen zu reflektieren. Die einzelnen Lernfelder sind durch die Handlungskompetenz mit inhaltlichen Konkretisierungen und die Zeitrichtwerte beschrieben. Sie sind aus Handlungsfeldern des jeweiligen Berufes entwickelt und orientieren sich an berufsbezogenen Aufgabenstellungen innerhalb zusammengehöriger Arbeits- und Geschäftsprozesse. Dabei sind die Lernfelder über den Ausbildungsverlauf hinweg didaktisch so strukturiert, dass eine Kompetenzentwicklung spiralcurricular erfolgen kann.“[3]

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.[4] Das Zusammenwirken von Betrieben und Berufsschulen spielt bei der Umsetzung des Rahmenlehrplans eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, berufliche Probleme, die für die Betriebe relevant sind, als Ausgangspunkt für den Unterricht zu identifizieren und als Lernsituationen aufzubereiten. In der Praxis kann die Lernortkooperation je nach regionalen Gegebenheiten eine unterschiedliche Intensität aufweisen, aber auch zu gemeinsamen Vorhaben führen.

Der Rahmenlehrplan wird in der didaktischen Jahresplanung umgesetzt, einem umfassenden Konzept zur Unterrichtsgestaltung. Sie ist in der Berufsschule zu leisten und setzt fundierte Kenntnisse betrieblicher Arbeits- und Geschäftsprozesse voraus, die die Ausbilder/-innen und Lehrer/-innen z. B. durch Betriebsbesuche, Hospitationen oder Arbeitskreise erwerben.

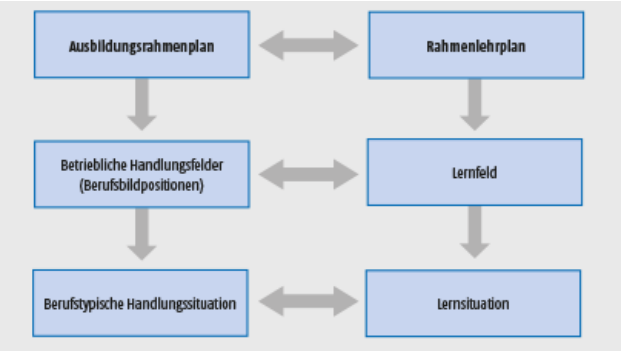


Abbildung 18: Plan – Feld – Situation

3 Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen, 2011, S. 10 [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf]

4 Lipsmeier, Antonius: Lernortkooperation. In: Euler, Dieter (Hrsg.): Handbuch der Lernortkooperation. Bd. 1: Theoretische Fundierung. Bielefeld 2004, S. 60–76

Die Länder stellen für den Prozess der didaktischen Jahresplanung Arbeitshilfen zur Verfügung, die bekanntesten sind die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen.[5] [6] Kern der didaktischen Jahresplanung sind die Lernsituationen. Sie gliedern und gestalten die Lernfelder für den schulischen Lernprozess aus, stellen also kleinere thematische Einheiten innerhalb eines Lernfeldes dar. Die beschriebenen Kompetenzerwartungen werden exemplarisch umgesetzt, indem Lernsituationen berufliche Aufgaben und Handlungsabläufe aufnehmen und für den Unterricht didaktisch und methodisch aufbereiten. Insgesamt orientieren sich Lernsituationen am Erwerb umfassender Handlungskompetenz und unterstützen in ihrer Gesamtheit die Entwicklung aller im Lernfeld beschriebenen Kompetenzdimensionen. Der didaktische Jahresplan listet alle Lernsituationen in dem jeweiligen Bildungsgang auf und dokumentiert alle Kompetenzdimensionen, die Methoden, Sozialformen, Verknüpfungen, Verantwortlichkeiten sowie die Bezüge zu den allgemeinbildenden Unterrichtsfächern.

Die Arbeitsschritte, die für die Entwicklung von Lernsituationen erforderlich sind, können auf die betriebliche Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans zur Entwicklung von Lern- und Arbeitsaufgaben oder von lernortübergreifenden Projekten übertragen werden. Zur Nutzung von Synergieeffekten bei der Umsetzung von Rahmenlehrplänen hat die KMK in ihrer Handreichung vereinbart, dass der jeweilige Rahmenlehrplanausschuss exemplarisch eine oder mehrere Lernsituationen zur Umsetzung von Lernfeldern entwickelt. Dabei können auch Verknüpfungsmöglichkeiten aufgezeigt werden zu berufsübergreifenden Lernbereichen, zu verfügbaren Materialien oder Medien und exemplarischen Beispielen für den Unterricht. Die Darstellung erfolgt jeweils in der Form, die für das federführende Bundesland üblich ist.

3.2 Rahmenlehrplan

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Rahmenlehrpläne für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule werden nach einem festgelegten Verfahrensablauf erarbeitet, abgestimmt und verabschiedet.

Die Länder können den Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz direkt übernehmen und zum Landeslehrplan erklären. Sofern sie bei der Umsetzung in einen Landeslehrplan Veränderungen vornehmen, stellen sie sicher, dass das Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung des Rahmenlehrplans der Kultusministerkonferenz mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt. Rahmenlehrpläne und Ausbildungsordnungen bauen grundsächlich auf dem Niveau des Hauptabschlusses bzw. vergleichbarer Abschüsse auf.

Lehrpläne für den berufsübergreifenden Unterricht der Berufsschule werden von den Ländern in eigener Zuständigkeit bearbeitet.

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. November 2017 (BGBl. Teil 1 S. 3796, abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder am 15.09.2017 beschlossen worden.

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 Prüftechnologinnen Keramik liegen in Unternehmen zur Herstellung und Verarbeitung von anorganischen Roh- und Werkstoffen, insbesondere Keramik, Industriemineralen, 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 Prüftechnologinnen 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 Arbeitsauftrages 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 sachliches Vorgehen.

---

5 Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Abteilung Berufliche Schulen, Didaktische Jahresplanung [www.isb.bayern.de/download/10684/druck_dj_v21.pdf] Kompetenzorientierten Unterricht systematisch planen, München 2012

6 Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Didaktische Jahresplanung [broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/msw/didaktische-jahresplanung/917], Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems, Düsseldorf 2015

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.

(Quelle: www.kmk.org)

3.3 Lernfelder

Die nachfolgend aufgeführten Lernfelder 1 bis 12 sind dem Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule entnommen, durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der Verordnung des Bundes über die Berufsausbildung zum Prüftechnologe Keramik und zur Prüftechnologin Keramik (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 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 in 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.

Der vollständige Rahmenlehrplan kann auf der Seite der KMK abgerufen werden; www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html

Abbildung 19: Unterrichtssituation (Foto: BBS Montabaur)

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Prüftechnologe/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** mithilfe 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 technische Richtlinien. Sie informieren sich über aktuelle Herstellungsprozesse und unterschieden 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*, *Emaillen*) 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)*, 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 in 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 aufbereitungstechnischer 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)*.

Mithilfe 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 in 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 mithilfe 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 in Hinblick auf ihre Weiterverarbeitung und auf die Eigenschaften der Endprodukte.

Lernfeld 5:	Physikalische Eigenschaften thermisch behandelter 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 Entbindens 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 in 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** mithilfe 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*, *Atombau*, *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 elektromagnetischer 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 mithilfe 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-Beer'sches 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 mithilfe 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 zusammen mit Optimierungsvorschlägen den Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern vor und bewerten die Eigenschaften der überprüften Stoffe hinsichtlich der Anforderungen.

Lernfeld 9:	Keramische Rohstoffe und Endprodukte mit mikroskopischen Verfahren untersuchen	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 mithilfe 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 in 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 Kundinnen und Kunden vor.

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

Lernfeld 12:	Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 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 anhand 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 *(Ursache-Wirkungs-Analysen)*. Sie diskutieren mit den betreffenden Ansprechpartnern und -partnerinnen Optimierungsmöglichkeiten und dokumentieren vereinbarte Maßnahmen.

3.4 Umsetzung Lernfeld in Lernsituationen

Jedes Lernfeld (LF) kann in mehrere Lernsituationen (LS) aufgeteilt werden. Diese sind didaktisch aufbereitete thematische Einheiten, die sich zur Umsetzung von Lernfeldern und Fächern aus beruflich, gesellschaftlich oder privat bedeutsamen Problemen erschließen. Sie sind Ausgangspunkt, aber auch Perspektive eines Unterrichts zur Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz.

Vor diesem Hintergrund bereiten Lernsituationen Inhalte aus den Lernfeldern und Fächern für den Unterricht didaktisch und methodisch auf, um sie zu konkretisieren. Sie schließen Erarbeitungs-, Anwendungs-, Übungs- und Vertiefungsphasen sowie Erfolgskontrollen ein.

Lernsituationen

- beziehen sich anhand eines realitätsnahen Szenarios auf beruflich, gesellschaftlich oder privat bedeutsame Probleme,
- ermöglichen individuelle Kompetenzentwicklung im Rahmen vollständiger Handlungen, haben konkrete Lernergebnisse, schließen Anwendungs- und Übungsphasen ein,
- ermöglichen Erfolgskontrollen,
- fördern selbstgesteuertes Lernen,
- dienen zur Reflexion von Handlungen,
- können Schnittstellen zur curricularen Verknüpfung mit den berufsübergreifenden Fächern sein.

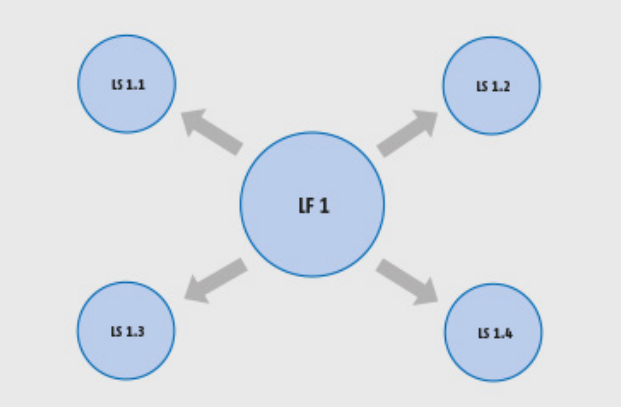


Abbildung 20: Lernfeld – Lernsituationen

Lernfeld 3: „Physikalische Eigenschaften aufbereiteter Halbprodukte“ – Darstellung der Aufteilung in sechs Lernsituationen

In den folgenden beispielhaften Lernsituationen sind am Beispiel des Lernfeldes 3 Möglichkeiten zur Vermittlung der Kompetenzen aufgezeigt, die bewusst Spielraum für unterschiedliche Materialien und keramische Bereiche bieten.

Beispiel Lernfeld 3: „Physikalische Eigenschaften aufbereiteter Halbprodukte“			
Handlungsschritte	**Was?**	**Inhalt/ Lernsituation**	**Hinweise zu didaktischen Zusammenhängen/Zuordnung zu anderen Lernfeldern**
Auftrag	Eine aufbereitete keramische Masse oder ein keramisches Halbfabrikat soll so geprüft werden, dass den Anforderungen der Produktion entsprochen wird und die Verwendung im weiteren Prozess möglich ist.	▶ z. B. Roh- und Werkstoffstoffe Halbfabrikate ▶ Gießmassen ▶ Pressmassen ▶ Bildsame Massen	Grundlage für LF 4
Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich den Prüfauftrag. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Grundoperationen zur Aufbereitung. Sie informieren sich über geeignete Verfahren zur Masseaufbereitung. Die Schülerinnen und Schüler nutzen geeignete Informationsquellen, um sich über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften aufbereiteter Halbfabrikate und Massen sowie über die Funktionsweise von Messmitteln und -geräten zu informieren.	▶ LS 3.1 ▶ LS 3.2 ▶ LS 3.3 ▶ LS 3.4 ▶ LS 3.5	
Entscheiden	Die Schülerinnen und Schüler wählen aus, wie aussagekräftige Proben genommen werden können. Sie entscheiden über geeignete Prüfverfahren mit den dazugehörigen Messmitteln.		
Durchführen	Sie berechnen einfache Masseversätze und ermitteln den benötigten Wasserbedarf. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Messgeräte und Prüfmittel vor und kalibrieren diese bei Bedarf. Sie führen die ausgewählten Prüfmethoden unter Berücksichtigung von Betriebs- und Arbeitsanweisungen durch und beachten Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Die Schülerinnen und Schüler berechnen physikalische Größen auf Grund ermittelter Messwerte und dokumentieren diese.	▶ LS 3.6	
Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Ergebnisse auf Plausibilität und vergleichen diese mit den Sollvorgaben und möglichen Toleranzen.		
Reflektieren	Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Durchführung der Prüfungen und ermitteln mögliche Fehlerquellen. Sie erstellen technische Dokumentationen, auch elektronisch, zu den durchgeführten Prüfungen.		
Bewerten	Sie bewerten die Verwendbarkeit der geprüften Halbfabrikate und kommunizieren die Ergebnisse.		

Lernsituation 1: Prüfmethoden für die Grundoperation der Aufbereitung ermitteln

	Vollständige Handlung	Was?	Inhalt/Bemerkungen/ Empfehlungen
Handlungsschritte	Auftrag	Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die Grundoperationen der Aufbereitung, ordnen diese geeigneten Prüfmethoden zu und erstellen eine Übersicht.	
	Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die Grundoperationen zur Aufbereitung keramischer Halbfabrikate. Sie nutzen geeignete Informationsquellen, um sich über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften aufbereiteter Halbfabrikate und über die Funktionsweise von Messmitteln und -geräten zu informieren.	▶ Dosieren ▶ Mischen ▶ Homogenisieren ▶ Trennen ▶ Zerkleinern ▶ Reinigen
	Entscheiden	Sie wählen aus, welche Prüfmethode bei welcher Grundoperation geeignet ist, um aussagekräftige Prüfungsergebnisse zu bekommen. Sie wählen Möglichkeiten zur Entnahme repräsentativer Proben für die jeweilige Prüfmethode aus.	▶ Feuchte ▶ Dichtebestimmung ▶ Verflüssigungsversuche ▶ Viskositätsmessungen ▶ Thixotropiebestimmung ▶ Plastizität ▶ Korngrößen und Korngrößenverteilung ▶ Scherbenbildung
	Durchführen	Sie nehmen Proben und bereiten diese vor. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Messgeräte vor und kalibrieren diese bei Bedarf. Sie führen die für die jeweilige Grundoperation ausgewählten Prüfmethoden durch. Sie ermitteln Messwerte, berechnen die Prüfergebnisse und halten sie im Prüfprotokoll fest.	
	Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Ergebnisse, überprüfen diese auf Plausibilität und vergleichen sie mit den Sollvorgaben. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Auswahl der Prüfmethode für die jeweilige Grundoperation auf mögliche Fehler und Eignung.	
	Bewerten	Die Schülerinnen und Schüler fertigen eine Übersicht mit den der Grundoperation zugeordneten Prüfmethoden an und stellen ihre Ergebnisse vor.	

Lernsituation 2: Keramische Gießmassen prüfen

	Vollständige Handlung	Was?	Inhalt/Bemerkungen/ Empfehlungen
Handlungsschritte	Auftrag	Die Schülerinnen und Schüler prüfen mithilfe geeigneter Prüfmethoden die geforderten Parameter einer Gießmasse.	
	Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich den Prüfauftrag. Sie informieren sich über geeignete Verfahren zur Herstellung einer Gießmasse, wichtige Parameter im Produktionsprozess und mögliche Fehlerursachen. Sie nutzen geeignete Informationsquellen, um sich über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften für Gießmassen und über die Funktionsweise von geeigneten Messmitteln und -geräten zu informieren. Sie bereiten eine geeignete Dokumentation nach betrieblichen Vorgaben vor, um die Ergebnisse aussagekräftig zu dokumentieren.	▶ Nassaufbereitung für Gießmassen und bei schwer bzw. oder leicht aufschließbaren Roh- und Werkstoffen. ▶ Viskosität, Litergewicht, Scherbenbildungsgeschwindigkeit, Siebrückstand, Verflüssigung, Thixotropie ▶ Tabellen, Diagramme
	Entscheiden	Sie wählen aus, welche Probenentnahme und Prüfmethode angewendet werden muss, um aussagekräftige Prüfungsergebnisse für das Halbfabrikat zu bekommen.	
	Durchführen	Die Schüler und Schülerinnen berechnen einfache Masseversätze und ermitteln den benötigten Wasserbedarf. Sie bereiten die Messgeräte vor und kalibrieren diese bei Bedarf. Sie nehmen geeignete Proben und führen die ausgewählten Prüfmethoden unter Berücksichtigung von Betriebs- und Arbeitsanweisungen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durch. Mithilfe der ermittelten Messwerte berechnen sie physikalische Größen, Eigenschaften und statische Kennwerte und dokumentieren die Prüfergebnisse.	▶ Versatzberechnung ▶ Einrechnen von feuchten Materialien ▶ Berechnung des Anmachwasserbedarfes ▶ Berechnungen der Prüfergebnisse mit vorhandenen Formeln ▶ Prüfprotokoll
	Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Ergebnisse und überprüfen diese auf Plausibilität.	▶ Vergleich mit Standards oder Sollvorgaben
	Bewerten	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Ergebnisse mit anderen und ziehen Rückschlüsse auf die Auswirkungen ihrer Testergebnisse in der Produktion.	

Lernsituation 3: Prüfen von bildsamen Massen

	Vollständige Handlung	Was?	Inhalt/Bemerkungen/ Empfehlungen
Handlungsschritte	Auftrag	Die Schülerinnen und Schüler prüfen geforderte Parameter einer bildsamen Masse mithilfe geeigneter Prüfmethoden.	
	Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich den Prüfauftrag. Sie informieren sich über geeignete Verfahren zur Herstellung einer bildsamen Masse. Sie nutzen geeignete Informationsquellen, um sich über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften für bildsame Massen und deren Verwendung im weiteren Produktionsprozess und den dazugehörenden Prüfhilfsmitteln. Sie bereiten eine geeignete Dokumentation nach betrieblichen Vorgaben vor, um die Ergebnisse aussagekräftig zu dokumentieren.	▶ Nassaufbereitung mit anschließender Entwässerung ▶ Halbnassaufbereitung ▶ Prüfungen für Drehmassen und Pressmassen wie Plastizität, Feuchtebestimmung, Trockenbiegefestigkeit, Schwindung ▶ Tabellen, Diagramme
	Entscheiden	Sie wählen aus, welche Entnahme repräsentativer Proben für welche Masse geeignet ist und welche Prüfmethode angewendet wird, um aussagekräftige Prüfungsergebnisse für eine bildsame Masse zu bekommen.	

	Durchführen	Die Schülerinnen und Schüler berechnen einfache Masseversätze und ermitteln den benötigten Wasserbedarf. Sie bereiten die Prüfmittel vor. Sie nehmen repräsentative Proben und führen die ausgewählten Prüfmethoden unter Berücksichtigung von Betriebs- und Arbeitsanweisungen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durch. Mithilfe der ermittelten Messwerte berechnen sie physikalische Größen, Eigenschaften und statistische Kennwerte. Sie dokumentieren die Prüfergebnisse.	▶ Versatzberechnung ▶ Einrechnen von feuchten Rohstoffen ▶ Berechnung des Anmachwasserbedarfes ▶ Berechnungen, Tabellen, Diagramme und Prüfprotokoll
	Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Ergebnisse und überprüfen diese auf Plausibilität.	▶ Vergleich mit Standards oder Vorgaben ▶ Anwendung von Toleranzgrenzen
	Bewerten	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Ergebnisse und ermitteln mögliche Schwachstellen in den Prüfungen. Sie beurteilen ihre Ergebnisse in Hinblick auf die Auswirkungen in der Produktion.	

Lernsituation 4: Prüfen von trocken aufbereiteten Halbfabrikaten

	Vollständige Handlung	Was?	Inhalt/Bemerkungen/ Empfehlungen
Handlungsschritte	Auftrag	Die Schülerinnen und Schüler prüfen mithilfe geeigneter Prüfmethoden die geforderten Parameter für die Ausgangsmaterialien keramischer Massen.	
	Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich den Prüfauftrag. Sie informieren sich über geeignete Verfahren zur Herstellung für aufbereitete Halbfabrikate. Sie nutzen geeignete Informationsquellen, um sich über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften für die verschiedenen Arten von Halbfabrikaten zu informieren. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Funktionsweise von geeigneten Messmitteln und -geräten. Sie bereiten eine geeignete Dokumentation nach betrieblichen Vorgaben vor, um die Ergebnisse aussagekräftig zu dokumentieren.	▶ Trockenaufbereitung: • zerkleinern • mischen • trennen • dosieren und • homogenisieren • Nassaufbereitung mit anschließender thermischer Entwässerung ▶ Prüfungen: • Schüttdichte • Roh-Reindichte • Korngrößenverteilung • Kornspektren • Kornformen • Tabellen, Diagramme, Prüfprotokoll
	Entscheiden	Sie wählen aus, welche Prüfmethode angewendet werden muss, um aussagekräftige Prüfungsergebnisse für das ausgewählte Halbfabrikat zu bekommen.	
	Durchführen	Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Messgeräte vor und kalibrieren diese bei Bedarf. Sie führen die ausgewählten Prüfmethoden unter Berücksichtigung von Betriebs- und Arbeitsanweisungen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durch. Mithilfe der ermittelten Messwerte berechnen sie physikalische Größen, Eigenschaften und statistische Kennwerte. Sie dokumentieren die Prüfergebnisse.	▶ Erstellung von Siebkurven und Prüfprotokollen
	Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Ergebnisse und überprüfen diese auf Plausibilität.	▶ Vergleich mit Standards oder Sollvorgaben ▶ Anwendung von Toleranzgrenzen
	Bewerten	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Ergebnisse mit anderen, ermitteln mögliche Fehlerquellen bei der Herstellung von Halbfabrikaten und deren Auswirkungen auf den weiteren Prozess.	

Lernsituation 5: Prüfen von Pressmassen

	Vollständige Handlung	Was?	Inhalt/Bemerkungen/ Empfehlungen
Handlungsschritte	Auftrag	Die Schülerinnen und Schüler prüfen mithilfe geeigneter Prüfmethoden die geforderten Parameter für Nass- und Trockenpressmassen.	
	Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich den Prüfauftrag. Sie informieren sich über geeignete Verfahren zur Herstellung von produktionsfähigen Pressmassen. Sie ermitteln Möglichkeiten für geeignete Probenentnahmen. Die Schülerinnen und Schüler nutzen geeignete Informationsquellen, um sich über Verfahren zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften für Pressmassen zu informieren. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Funktionsweise von geeigneten Messmitteln und -geräten. Sie bereiten eine geeignete Dokumentation nach betrieblichen Vorgaben vor, um die Ergebnisse aussagekräftig zu dokumentieren.	▶ Grundlagen: • Trockenaufbereitung • Nassaufbereitung mit anschließender thermischer Entwässerung • Halbnassaufbereitung ▶ Prüfungen: • Schüttdichte • Roh-Reindichte • Korngrößenverteilung • Kornspektren • Kornformen • Plastizität Feuchtebestimmung • Trockenbiegefestigkeit Schwindung • Tabellen, Diagramme, Prüfprotokoll
	Entscheiden	Sie wählen aus, welche Probennahmen und Prüfmethoden angewendet werden müssen, um aussagekräftige Prüfungsergebnisse für eine Pressmasse zu bekommen.	
	Durchführen	Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Proben mit geeigneten Entnahmemöglichkeiten und ermitteln die Feuchte und den Anmachwasserbedarf der Pressmassen. Sie bereiten die Messgeräte vor und kalibrieren diese bei Bedarf. Sie führen die ausgewählten Prüfmethoden unter Berücksichtigung von Betriebs- und Arbeitsanweisungen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durch. Mithilfe der ermittelten Messwerte berechnen sie physikalische Größen, Eigenschaften und statische Kennwerte. Sie dokumentieren die Prüfergebnisse.	▶ Berechnung der Feuchte und des Anmachwasserbedarfes ▶ Erstellung von Siebkurven und Prüfprotokollen
	Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Ergebnisse und überprüfen diese auf Plausibilität.	▶ Vergleich mit Standards oder Vorgaben ▶ Anwendung von Toleranzgrenzen
	Bewerten	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Ergebnisse mit anderen, ermitteln mögliche Fehlerquellen und deren Abhilfen bei den Prüfmethoden. Sie schlagen Verbesserungsmöglichkeiten vor und kommunizieren diese.	

Lernsituation 6: Prüfergebnisse berechnen, auswerten und dokumentieren

	Vollständige Handlung	Was?	Inhalt/Bemerkungen/ Empfehlungen
Handlungsschritte	Auftrag	Die Schülerinnen und Schüler berechnen mithilfe geeigneter Methoden aus den ermittelten Messwerten die Prüfergebnisse, bewerten, dokumentieren und präsentieren diese in einer Übersicht.	
	Informieren Planen	Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über geeignete Verfahren zur Berechnung der Prüfergebnisse aus den ermittelten Messwerten. Sie nutzen geeignete Informationsquellen, um Rechenwege und Formeln für die einzelnen Prüfmethoden zu ermitteln. Sie recherchieren über mögliche Darstellungsformen, um eine Übersicht der Prüfmethoden mit Berechnungen und Formeln zu erstellen.	▶ Prüfungen: • Schüttdichte • Roh-Reindichte • Korngrößenverteilung • Kornspektren • Kornformen • Plastizität, Feuchtebestimmung • Trockenbiegefestigkeit, Schwindung
	Entscheiden	Die Schülerinnen und Schüler wählen aus, welche Berechnung für welche Prüfmethode angewendet werden muss, um aussagekräftige Prüfungsergebnisse zu bekommen. Sie wählen eine Form der Präsentation aus, in der die Prüfmethoden nach Anwendungsbereich mit den jeweiligen Berechnungsgrundlagen übersichtlich dargestellt werden können.	
	Durchführen	Sie ermitteln Prüfmethoden zu den jeweiligen Anwendungsgebieten und erstellen eine Übersicht der Prüfmethoden unter Angabe von Formeln und Hinweisen.	
	Kontrollieren	Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihr Ergebnis und überprüfen dieses auf Vollständigkeit und korrekte Inhalte.	
	Bewerten	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Vorgehensweise mit anderen und reflektieren ihr Ergebnis im Hinblick auf Verbesserungsmöglichkeiten.	

4 Prüfungen

Durch die Prüfungen soll nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) [www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005] bzw. der Handwerksordnung (HwO) [www.gesetze-im-internet.de/hwo] festgestellt werden, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

§ „In ihr soll der Prüfling nachweisen, dass er die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. " (§ 38 BBiG)

Die während der Ausbildung angeeigneten Kompetenzen können dabei nur exemplarisch und nicht in Gänze geprüft werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, berufstypische Aufgaben und Probleme für die Prüfung auszuwählen, anhand derer die Kompetenzen in Breite und Tiefe gezeigt und damit Aussagen zum Erwerb der beruflichen Handlungsfähigkeit getroffen werden können.

Die Prüfungsbestimmungen werden auf der Grundlage der BIBB-Hauptausschuss-Empfehlung Nr. 158 [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf] zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen (Prüfungsanforderungen) erarbeitet. In den Prüfungsbestimmungen werden das Ziel der Prüfung, die nachzuweisenden Kompetenzen, die Prüfungsinstrumente sowie der dafür festgelegte Rahmen der Prüfungszeiten konkret beschrieben. Darüber hinaus werden die Gewichtungs- und Bestehensregelungen bestimmt.

Die Ergebnisse beruflicher Prüfungen sollen den am Ende einer Ausbildung erreichten Leistungsstand dokumentieren und zugleich Auskunft darüber geben, welche berufliche Handlungsfähigkeit die Prüfungsteilnehmer/-innen derzeit aufweisen und auf welche Entwicklungspotenziale diese aktuellen Leistungen zukünftig schließen lassen.

Ein didaktisch und methodisch sinnvoller Weg, die Auszubildenden auf die Prüfung vorzubereiten, ist, sie von Beginn ihrer Ausbildung an mit dem gesamten Spektrum der Anforderungen und Probleme, die der Beruf mit sich bringt, vertraut zu machen und die Auszubildenden zum vollständigen beruflichen Handeln zu befähigen.

§ „Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.“ (Verordnungstext, Paragraf 3 „Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan“ Absatz 2)

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

Weitere Informationen:

Prüferportal
zur Unterstützung von Prüferinnen und Prüfern

www.prueferportal.org

4.1 Zwischenprüfung

Ziel der Zwischenprüfung (§ 48 BBiG) ist es, dass Auszubildende und Ausbildende eine Orientierung über den Stand der bis zu diesem Zeitpunkt erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten erhalten, um bei Bedarf korrigierend, ergänzend und fördernd auf die weitere Ausbildung einwirken zu können. Willkommener Nebeneffekt ist, dass die Auszubildenden mit der Prüfungssituation vertraut gemacht werden.

Die Inhalte, die Dauer und der Zeitpunkt der Zwischenprüfung sind in den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung geregelt.

Ausbildende sind verpflichtet,

- Auszubildende rechtzeitig zur Prüfung anzumelden,
- Prüfungsgebühren zu entrichten,
- Auszubildende für die Dauer der Prüfung freizustellen.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Zwischenprüfung ist die Vorlage der Ausbildungsnachweise.

Da in der Zwischenprüfung lediglich der Ausbildungsstand zu ermitteln ist, gibt es

- keine unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Prüfungsleistungen,
- kein „Bestehen“ oder „Nichtbestehen“ der Zwischenprüfung,
- keine Gesamtnotenbildung, sondern nur Punktzahlen in den einzelnen Prüfungsteilen,
- kein Prüfungszeugnis im rechtlichen Sinne, sondern nur eine Teilnahmebescheinigung mit den erreichten Punktzahlen.

Das Ergebnis der Zwischenprüfung hat keine rechtlichen Folgen für die Fortsetzung des Ausbildungsverhältnisses und geht auch nicht in das Ergebnis der Abschlussprüfung ein.

Die Teilnahme an der Zwischenprüfung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung (§ 43 Absatz 1 BBiG).

4.2 Abschlussprüfung

Das Berufsbildungsgesetz schreibt für anerkannte Ausbildungsberufe die Durchführung einer Abschlussprüfung vor (§ 37 BBiG). In dieser soll der Prüfling zeigen,

§ „dass er die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist" (§ 38 BBiG).

In der Prüfung wird also festgestellt, ob die Prüflinge die erforderliche berufliche Handlungsfähigkeit erworben haben, um in dem erlernten Beruf tätig zu werden. Darüber hinaus kann ein beruflicher Abschluss auch Voraussetzung für die Zulassung zu weiterführenden Bildungsgängen sein.

Gegenstand der Abschlussprüfung können alle Ausbildungsinhalte sein, also auch die, die gemäß Ausbildungsrahmenplan vor der Zwischenprüfung zu vermitteln sind, sowie der im Berufsschulunterricht zu vermittelnde Lehrstoff. In den Prüfungsbestimmungen der Ausbildungsordnung werden die Prüfungsbereiche, -anforderungen und -instrumente, die zeitlichen Vorgaben, die Gewichtung der einzelnen Prüfungsbereiche sowie die Bestehensregelungen festgelegt.

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Abschlussprüfung (§ 43 BBiG) sind

- die zurückgelegte Ausbildungszeit,
- die Teilnahme an der vorgeschriebenen Zwischenprüfung,
- die Vorlage des Ausbildungsnachweises,
- die Eintragung des Berufsausbildungsverhältnisses im Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse.

Für die Durchführung der Prüfungen erlässt die zuständige Stelle eine Prüfungsordnung (§ 47 BBiG). Diese regelt u. a.

- die Zulassung,
- die Gliederung der Prüfung,
- die Bewertungsmaßstäbe,
- die Erteilung der Prüfungszeugnisse,
- die Folgen von Verstößen gegen die Prüfungsordnung,
- die Wiederholungsprüfung.

Die Abschlussprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal wiederholt werden. Die genauen Bestimmungen für die Wiederholung finden sich in der Bestehensregelung der Verordnung.

4.3 Prüfungsinstrumente

Prüfungsinstrumente beschreiben das Vorgehen des Prüfens und den Gegenstand der Bewertung in den einzelnen Prüfungsbereichen, die als Strukturelemente zur Gliederung von Prüfungen definiert sind.

Für jeden Prüfungsbereich wird mindestens ein Prüfungsinstrument festgelegt. Es können auch mehrere Prüfungsinstrumente innerhalb eines Prüfungsbereiches miteinander kombiniert werden. In diesem Fall ist eine Gewichtung der einzelnen Prüfungsinstrumente nur vorzunehmen, wenn für jedes Prüfungsinstrument eigene Anforderungen beschrieben werden. Ist die Gewichtung in der Ausbildungsordnung nicht geregelt, erfolgt diese durch den Prüfungsausschuss.

Das/Die gewählte/n Prüfungsinstrument/e für einen Prüfungsbereich muss/müssen es ermöglichen, dass die Prüflinge anhand von zusammenhängenden Aufgabenstellungen Leistungen zeigen können, die den Anforderungen („dabei soll der Prüfling zeigen, dass er …") entsprechen.

Die Anforderungen aller Prüfungsbereiche und die dafür jeweils vorgesehenen Prüfungsinstrumente und Prüfungszeiten müssen insgesamt für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit, d. h. der beruflichen Kompetenzen, die am Ende der Berufsausbildung zum Handeln als Fachkraft befähigen, in dem jeweiligen Beruf geeignet sein.

Für den Nachweis der Prüfungsanforderungen werden für jedes Prüfungsinstrument Prüfungszeiten festgelegt, die sich an der durchschnittlich erforderlichen Zeitdauer für den Leistungsnachweis durch den Prüfling orientieren.

Wird für den Nachweis der Prüfungsanforderungen ein Variantenmodell verordnet, muss diese Alternative einen gleichwertigen Nachweis und eine gleichwertige Messung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (identische Anforderungen) ermöglichen.

In der Ausbildungsordnung des Berufs „Prüftechnologe/Prüftechnologin Keramik“ kommen folgende Prüfungsinstrumente zum Einsatz:

Arbeitsprobe

Der Prüfling erhält die Aufgabe, eine einzelne berufstypische Tätigkeit durchzuführen. Es kann sich beispielsweise um eine Dienstleistung oder eine Instandhaltung oder Instandsetzung handeln. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Die Arbeitsprobe erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden:

- die Arbeits-/Vorgehensweise.

Auch das Arbeitsergebnis kann in die Bewertung mit einbezogen werden.

Darüber hinaus ist es zusätzlich möglich, ein situatives oder ein auftragsbezogenes Fachgespräch durchzuführen und die Durchführung mit praxisüblichen Unterlagen zu dokumentieren.

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Geschäftsbriefe, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen.

Werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert, erhalten die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden:

- fachliches Wissen,
- Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge und/oder
- methodisches Vorgehen und Lösungswege.

Zusätzlich kann auch (z. B. wenn ein Geschäftsbrief zu erstellen ist) die Beachtung formaler Aspekte wie Gliederung, Aufbau und Stil bewertet werden.

Arbeitsaufgabe

Die Arbeitsaufgabe besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Die Arbeitsaufgabe erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden:

- die Arbeits-/Vorgehensweise und das Arbeitsergebnis oder
- nur die Arbeits-/Vorgehensweise.

Die Arbeitsaufgabe kann durch ein situatives Fachgespräch, ein auftragsbezogenes Fachgespräch, durch Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen, schriftlich zu bearbeitende Aufgaben und eine Präsentation ergänzt werden. Diese beziehen sich auf die zu bearbeitende Arbeitsaufgabe.

Situatives Fachgespräch

Das situative Fachgespräch bezieht sich auf Situationen während der Durchführung einer Arbeitsaufgabe oder einer Arbeitsprobe und unterstützt deren Bewertung; es hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält daher auch keine gesonderte Gewichtung.

Es werden Fachfragen, fachliche Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie Probleme und Lösungen erörtert. Es findet während der Durchführung der Arbeitsaufgabe oder Arbeitsprobe statt; es kann in mehreren Gesprächsphasen durchgeführt werden.

Bewertet werden:

- methodisches Vorgehen und Lösungswege und/oder
- Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge.

4.4 Übersicht über die einzelnen Prüfungsleistungen

	Zwischenprüfung		Abschlussprüfung			
Prüfungs-bereich	Rohstoff- und Werkstoffprü-fung	Werkstofftech-nologie und Werkstoffeigen-schaften	Probennahme und Proben-vorbereitung	Physikalische, chemische und keramische Prüfungen	Prüftechnik	Wirtschafts- und Sozial-kunde
Prüfungs-instrumente	sechs Arbeits-proben	schriftliche Bearbeitung von Aufgaben	drei Arbeitspro-ben	eine Arbeits-aufgabe inkl. situatives Fach-gespräch	schriftliche Bearbeitung von Aufgaben	schriftliche Bearbeitung von Aufgaben
Dauer	240 Minuten	90 Minuten	120 Minuten	480 Minuten insgesamt, davon 15 Minuten für das situative Fach-gespräch	240 Minuten	60 Minuten
Gewichtung			**10%**	**40%**	**40%**	**10%**

4.4.1 Struktur der Zwischenprüfung

Prüfungsbereich Rohstoff- und Werkstoffprüfung

Im Prüfungsbereich Rohstoff- und Werkstoffprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, sechs der folgenden Untersuchungen durchzuführen:

1. Dichte messen,
2. Porosität ermitteln,
3. Feuchte bestimmen,
4. Korngröße bestimmen,
5. Glühverlust bestimmen,
6. Brennfarbe prüfen,
7. Schwindungen prüfen,
8. Maßhaltigkeit prüfen,
9. äußere Beschaffenheit prüfen,
10. Vorprobe mit Boraxperle durchführen,
11. Vorprobe mit Flammenfärbung durchführen und
12. pH-Wert messen.

Durchführen von sechs Arbeitsproben

Prüfungszeit: 240 Minuten

Prüfungsbereich Werkstofftechnologie und Werkstoffeigenschaften

Im Prüfungsbereich Werkstofftechnologie und Werkstoffeigenschaften soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Eigenschaften und Anwendungsbereiche von Rohstoffen und Werkstoffen zu beschreiben,
2. branchentypische Herstellungsverfahren darzustellen,
3. Maßnahmen zur Qualitätssicherung aufzuzeigen und
4. fachliche Berechnungen durchzuführen.

Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

4.4.2 Struktur der Abschlussprüfung

Prüfungsbereich Probennahme und Probenvorbereitung

Im Prüfungsbereich Probennahme und Probenvorbereitung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. repräsentative Proben zu entnehmen,
2. Proben zu kennzeichnen,
3. Probennahmeprotokolle zu erstellen sowie
4. Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, zum Qualitätsmanagement und zur Wirtschaftlichkeit einzuhalten.

Weiterhin soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Proben vorzubereiten sowie
2. Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, zum Qualitätsmanagement und zur Wirtschaftlichkeit einzuhalten.

Durchführen von drei Arbeitsproben

120 Minuten

Prüfungsbereich Physikalische, chemische und keramische Prüfungen

Im Prüfungsbereich Physikalische, chemische und keramische Prüfungen soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Prüf-, Mess- und Hilfsmittel auszuwählen und vorzubereiten,
2. Festigkeit, Dichte, Porosität, Korngröße und Korngrößenverteilung zu bestimmen,
3. eine der folgenden Eigenschaften zu bestimmen:
   a) Viskosität,
   b) Plastizität,
   c) Temperaturwechselbeständigkeit oder
   d) Schmelzverhalten,
4. Proben durch eines der folgenden Verfahren zu prüfen:
   a) qualitative Fällungs- und Farbreaktion,
   b) Spektroskopie,
   c) Volumetrie,
   d) Dilatometrie,
   e) Differenzthermoanalyse oder
   f) Thermogravimetrie,
5. Messwerte auf Plausibilität zu prüfen,
6. Arbeitsschritte, Berechnungen und Ergebnisse zu dokumentieren und
7. Vorgaben zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, zum Qualitätsmanagement und zur Wirtschaftlichkeit einzuhalten.

Eine Arbeitsaufgabe durchführen und ein situatives Fachgespräch führen

480 Minuten insgesamt, davon 15 Minuten für das situative Fachgespräch

Prüfungsbereich Prüftechnik

Im Prüfungsbereich Prüftechnik soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Probennahmepläne zu erstellen,
2. fachliche Berechnungen durchzuführen,
3. Messwerte statistisch auszuwerten,
4. chemische und physikalische Grundlagen von Prüfverfahren zu erklären,
5. Funktionsweisen von Prüfgeräten und Prüfmitteln zu beschreiben,
6. Maßnahmen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz zu beschreiben und
7. Prozesse des Qualitätsmanagements darzustellen.

schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

240 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

schriftliche Bearbeitung von praxisbezogenen Aufgaben

60 Minuten

5 Weiterführende Informationen

5.1 Fachliteratur

Deutsche Gesellschaft für Feuerfest- und Schornsteinbau e. V. (Hrsg.): Fachbuch Feuerfestbau Werkstoffe, Konstruktion, Ausführung. 4. vollständig überarbeitete Auflage, Essen, 2015

Kohlenberg, Wolfgang (Hrsg.); Technische Keramik, Grundlagen-Werkstoffe, Verfahrenstechnik 3. Auflage, Essen, 2018

Routschka, Gerald (Hrsg.) Wörterbuch Feuerfest- und Feuerfestbau, 3. Auflage, Essen, 2013

Lehnhäuser, Werner: Keramische Glasuren und ihre Farben, Ritterbach Verlag, Essen, 2000

Lehnhäuser, Werner: Keramisches Rechnen, Chemisches und technisches Rechnen in der Keramik, Expert Fachmedien, 2014

Matthes, Wolf, E.: Keramische Glasuren, Hanusch Verlag, Koblenz

Salmang, H., Scholze, H.: Keramik, Springer Verlag, 1982

5.2 Links

Prüftechnologe Keramik und Prüftechnologin Keramik

Der Beruf auf einen Blick:	www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/241016
Die Ausbildungsordnung:	www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/prueftechnologe_keramik_2018.pdf
Der Rahmenlehrplan (KMK):	www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/241016
Zeugniserläuterung	
Deutsch:	www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/prueftechnologe_keramik_d.pdf
Englisch:	www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/en/prueftechnologe_keramik_e.pdf
Französisch:	www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/fr/prueftechnologe_keramik_f.pdf
Kurzfilm BR alpha „Ich mach's“ zum Ausbildungsberuf Stoffprüfer Chemie (Vorgängerberuf):	www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs/stoffpruefer-chemie-labor-100.html
Berufenet (Arbeitsagentur):	berufenet.arbeitsagentur.de

Berufsübergreifend

Forum Ausbilder/Ausbilderinnen (foraus):	www.foraus.de
Prüferportal:	www.prueferportal.org
Ausbilden im Verbund:	www.jobstarter.de
Ausbildungsvertragsmuster:	www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/1499
Ausbildereignungsverordnung (AEVO):	www.prueferportal.org/html/545.php
Berufsbildungsgesetz (BBiG):	www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005
Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR):	www.dqr.de
Europass Zeugniserläuterungen:	www.europass-info.de/dokumente/zeugniserlaeuterungen/
Handwerksordnung (HwO):	www.gesetze-im-internet.de/hwo
Hauptausschussempfehlungen gesamt:	www.bibb.de/de/11703.php
Musterprüfungsordnungen:	www.prueferportal.org/html/548.php
Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung:	www.bibb.de/de/709.php

Broschüren zum Download

Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen:	www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/2061

Kriterienkatalog zur Ausbildungsreife:	www.arbeitsagentur.de/web/wcm/idc/groups/public/documents/webdatei/mdaw/mdk1/~edisp/l6019022dstbai378703.pdf
Tipps und Hilfen für Betriebe:	www.arbeitsagentur.de/web/wcm/idc/groups/public/documents/webdatei/mdaw/mdk4/~edisp/l6019022dstbai390235.pdf?_ba.sid=L6019022DSTBAI390238
Ausbildung und Beruf – Rechte und Pflichten während der Berufsausbildung:	www.bmbf.de/pub/ausbildung_und_beruf.pdf
Handreichung für ausbildende Fachkräfte:	www.bmbf.de/pub/handreichung_ausbildende_Fachkraefte.pdf
Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung:	www2.bibb.de/BIBBtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_21203.pdf

5.3 Adressen

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

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Heinemannstr. 2
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 99 57-0
www.bmbf.de

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Villemombler Str. 76
53123 Bonn
Tel.: 030 | 18 615 0
www.bmwi.de

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE)
Königsworther Platz 6
30167 Hannover
Tel.: 0511 | 7631-0
www.igbce.de

Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung (KWB)
Simrockstr. 13
53113 Bonn
Tel.: 0228 | 915230
www.kwb-berufsbildung.de

Bundesverband Keramische Industrie e. V. (BVKI)
Postfach 1624
95090 Selb
Tel.: 09287 | 808-0
www.keramverbaende.de

Bundesverband Keramische Rohstoffe und Industrieminerale
Engerser Landstr. 44
56564 Neuwied
Tel.: 02631 | 9560450
www.bkri.de

Verband der Feuerfest-Industrie e. V. (VDFFI)
Rheinstr. 58
56203 Höhr-Grenzhausen
Tel.: 02624 | 9433-100
vdffi.de

DIFK Deutsches Institut für Feuerfest und Keramik GmbH
Rheinstr. 58
56203 Höhr-Grenzhausen
Tel.: 02624 | 9433-100
www.bfzk.de

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)
Taubenstr. 10
10117 Berlin
Tel.: 030 | 25418-0
www.kmk.org

ECREF European Centre for Refractories gemeinnützige GmbH
Rheinstr. 58, 56203 Höhr-Grenzhausen
Tel.: 02624 I 9433140
www.ecref.eu

Schulen

Berufsbildende Schule Montabaur
– Außenstelle Keramik –
Am Scheidberg 6
56203 Höhr-Grenzhausen
Tel.: 02624 | 3306
www.bbs-montabaur.de

Staatliche Glasfachschule Rheinbach
Zu den Fichten 19
53359 Rheinbach
Tel.: 02226| 92 20 0
www.bkrheinbach.de

Staatliches Berufliches Schulzentrum für Produktdesign und Prüftechnik
Weißenbacher Str. 60
95100 Selb
Tel.: 09287 | 88277-00
www.bsz-selb.de

Staatliches Berufliches Schulzentrum für Produktdesign und Prüftechnik – Außenstelle
Hohenberger Str. 62
95100 Selb
Tel.: 09287 | 88277-01
www.bsz-selb.de

5.4 Hinweise und Begriffserläuterungen

Ausbildereignung

Die novellierte Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009 legt die wichtigsten Aufgaben für die Ausbilder und Ausbilderinnen fest: Sie sollen beurteilen können, ob im Betrieb die Voraussetzungen für eine gute Ausbildung erfüllt sind, bei der Einstellung von Auszubildenden mitwirken und die Ausbildung im Betrieb vorbereiten. Um die Auszubildenden zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen, sollen sie auf individuelle Anliegen eingehen und mögliche Konflikte frühzeitig lösen. In der neuen Verordnung wurde die Zahl der Handlungsfelder von sieben auf vier komprimiert, wobei die Inhalte weitgehend erhalten bzw. modernisiert und um neue Inhalte ergänzt wurden.

Die vier Handlungsfelder gliedern sich wie folgt:

- Handlungsfeld Nr. 1 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, Ausbildungsvoraussetzungen zu prüfen und Ausbildung zu planen.
- Handlungsfeld Nr. 2 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung unter Berücksichtigung organisatorischer sowie rechtlicher Aspekte vorzubereiten.
- Handlungsfeld Nr. 3 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, selbstständiges Lernen in berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen handlungsorientiert zu fördern.
- Handlungsfeld Nr. 4 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen und dem/der Auszubildenden Perspektiven für seine/ihre berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung müssen aus allen Handlungsfeldern praxisbezogene Aufgaben bearbeitet werden. Vorgesehen sind eine dreistündige schriftliche Prüfung mit fallbezogenen Fragestellungen sowie eine praktische Prüfung von ca. 30 Minuten, die aus der Präsentation einer Ausbildungssituation und einem Fachgespräch besteht.

Es bleibt Aufgabe der zuständigen Stelle, darüber zu wachen, dass die persönliche und fachliche Eignung der Ausbilder/Ausbilderinnen und der Ausbildenden vorliegt (§ 32 BBiG und § 23 HwO).

Unter der Verantwortung des Ausbilders oder der Ausbilderin kann bei der Berufsbildung mitwirken, wer selbst nicht Ausbilder oder Ausbilderin ist, aber abweichend von den besonderen Voraussetzungen des § 30 BBiG und § 22b HwO die für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und persönlich geeignet ist (§ 28 BBiG und § 22 HwO).

Der Nachweis der berufs- und arbeitspädagogischen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten kann seit August 2009 gesondert geregelt werden (§ 30 Abs. 5 BBiG).

Weitere Informationen:

- Forum für Ausbilder und Ausbilderinnen [www.foraus.de]
- Ausbilder Eignungsverordnung [www.foraus.de/media/AEVO_2009.pdf]
- Ausbilder-Eignungsprüfung [www.foraus.de/html/foraus_871.php]

Dauer der Berufsausbildung

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

Regelungen zur Flexibilisierung:

Anrechnung beruflicher Vorbildung auf die Ausbildungszeit

§ „Die Landesregierungen können nach Anhörung des Landesausschusses für Berufsbildung durch Rechtsverordnung bestimmen, dass der Besuch eines Bildungsganges berufsbildender Schulen oder die Berufsausbildung in einer sonstigen Einrichtung ganz oder teilweise auf die Ausbildungszeit angerechnet wird. Die Ermächtigung kann durch Rechtsverordnung auf oberste Landesbehörden weiter übertragen werden." (§ 7 BBiG Absatz 1)

§ „Die Anrechnung nach Absatz 1 bedarf des gemeinsamen Antrags der Auszubildenden und Ausbildenden. Der Antrag ist an die zuständige Stelle zu richten. Er kann sich auf Teile des höchstzulässigen Anrechnungszeitraums beschränken." (§ 7 Absatz 2 BBiG)

Abkürzung der Ausbildungszeit, Teilzeitberufsausbildung

§ „Auf gemeinsamen Antrag der Auszubildenden und Ausbildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungszeit zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit richten." (Teilzeitberufsausbildung, § 8 Absatz 1 BBiG)

Verlängerung der Ausbildungszeit

§ „In Ausnahmefällen kann die zuständige Stelle auf Antrag Auszubildender die Ausbildungszeit verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung nach Satz 1 sind die Ausbildenden zu hören." (§ 8 Absatz 2 BBiG)

§ „Bestehen Auszubildende die Abschlussprüfung nicht, so verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis auf ihr Verlangen bis zur nächstmöglichen Wiederholungsprüfung[7], höchstens um ein Jahr." (§ 21 Absatz 3 BBiG).

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen[8] (DQR) für lebenslanges Lernen zu entwickeln. Ziel des DQR ist es, das deutsche Qualifikationssystem mit seinen Bildungsbereichen (Allgemeinbildung, berufliche Bildung, Hochschulbildung) transparenter zu machen, Verlässlichkeit, Durchlässigkeit und Qualitätssicherung zu unterstützen und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen zu erhöhen.

Unter Einbeziehung der relevanten Akteure wurde in den folgenden Jahren der Deutsche Qualifikationsrahmen entwickelt, erprobt, überarbeitet und schließlich im Mai 2013 verabschiedet. Er bildet die Voraussetzung für die Umsetzung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR), der die Transparenz und Vergleichbarkeit von Qualifikationen, die Mobilität und das lebenslange Lernen in Europa fördern soll.

Der DQR weist acht Niveaustufen auf, denen formale Qualifikationen der Allgemeinbildung, der Hochschulbildung und der beruflichen Bildung – jeweils einschließlich der Weiterbildung – zugeordnet werden sollen. Die acht Niveaustufen werden anhand der Kompetenzkategorien „Fachkompetenz" und „personale Kompetenz" beschrieben.

In einem Spitzengespräch am 31.01.2012 haben sich Bund, Länder, Sozialpartner und Wirtschaftsorganisationen auf eine gemeinsame Position zur Umsetzung des Deutschen Qualifikationsrahmens geeinigt; demnach werden die zweijährigen Berufe des dualen Systems dem Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe dem Niveau 4 zugeordnet.

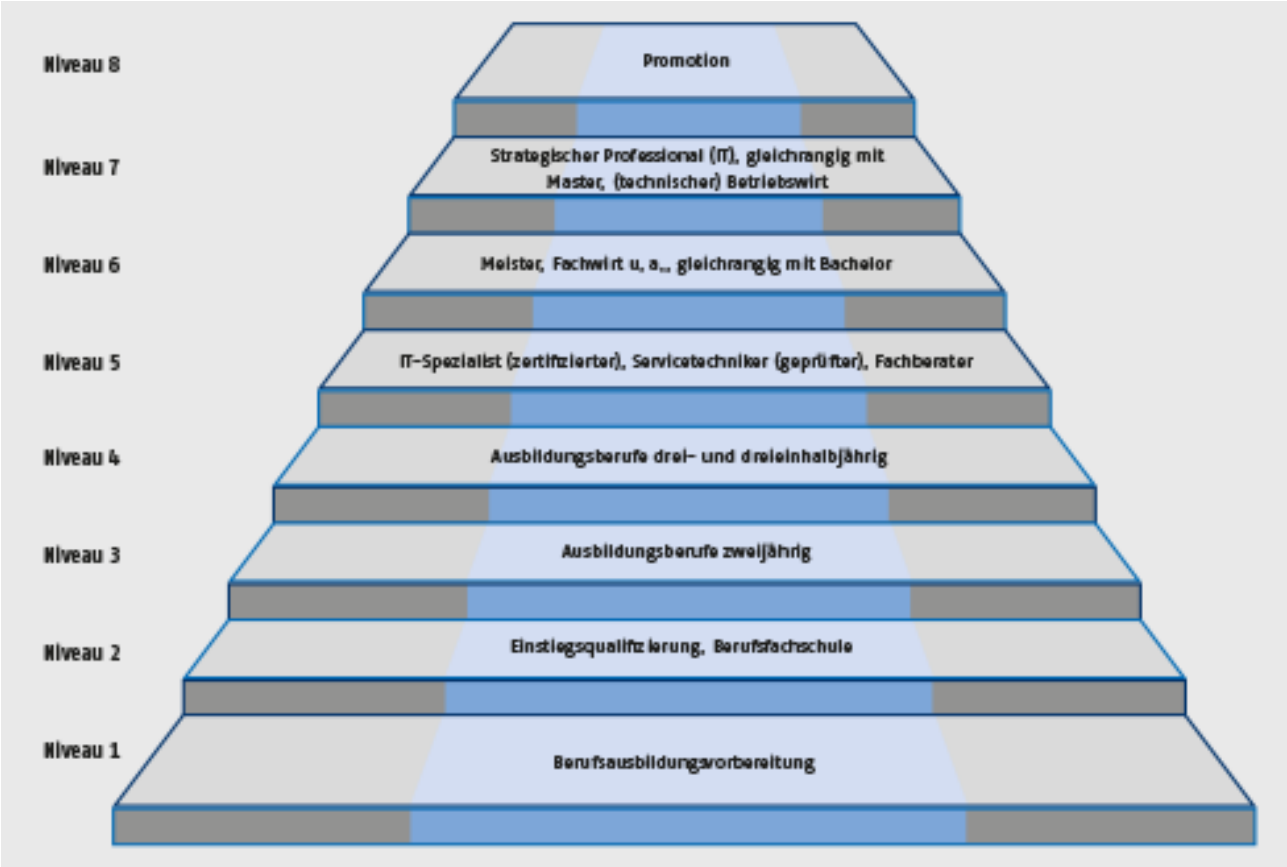


Abbildung 22: Niveaustufen des DQR (Quelle: IHK Stuttgart)

7 Urteil BAG vom 15.03.2000, Az. 5 AZR 74/99
8 Umfangreiche Informationen zum Deutschen Qualifikationsrahmen [www.dqr.de]

Die Zuordnung wird in den Europass-Zeugniserläuterungen [www.bibb.de/de/659.php] und im Europass [www.europass-info.de] ausgewiesen sowie im Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe [www.bibb.de/dokumente/pdf/verzeichnis_anerk_berufe_2016_bibb.pdf].

Im Jahr 2017 sollen die Zuordnungen erneut beraten und die bisher nicht zugeordneten allgemeinbildenden Schulabschlüsse berücksichtigt werden.

Eignung der Ausbildungsstätte

§ „Auszubildende dürfen nur eingestellt und ausgebildet werden, wenn die Ausbildungsstätte nach Art und Einrichtung für die Berufsausbildung geeignet ist und die Zahl der Auszubildenden in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Ausbildungsplätze oder beschäftigten Fachkräfte steht." (§ 27 BBiG und § 21 HwO)

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

Mobilität von Auszubildenden in Europa – Teilausbildung im Ausland

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

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

Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, solche Kompetenzen zu erwerben. Sie sind als Bestandteil der Ausbildung nach dem BBiG anerkannt; das Ausbildungsverhältnis mit all seinen Rechten und Pflichten (Ausbildungsvergütung, Versicherungsschutz, Führen des Ausbildungsnachweises etc.) besteht weiter. Der Lernort liegt für diese Zeit im Ausland. Dies wird entweder bereits bei Abschluss des Ausbildungsvertrages berücksichtigt und gemäß § 11 Absatz1 Nr. 3 BBiG in die Vertragsniederschrift aufgenommen oder im Verlauf der Ausbildung vereinbart und dann im Vertrag entsprechend verändert. Wichtig ist: Mit der ausländischen Partnereinrichtung werden die zu vermittelnden Inhalte vorab verbindlich festgelegt. Diese orientieren sich an den Inhalten der deutschen Ausbildungsordnung.

Solche Auslandsaufenthalte werden europaweit finanziell und organisatorisch in Form von Mobilitätsprojekten im europäischen Programm „Erasmus+" [www.erasmusplus.de] unterstützt. Es trägt dazu bei, einen europäischen Bildungsraum und Arbeitsmarkt zu gestalten. In Deutschland ist die Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (NA beim BIBB) die koordinierende Stelle.

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

Weitere Informationen:

- Nationale Agentur – Portal [www.machmehrausdeinerausbildung.de]
- Berufsbildung international BMBF [www.bmbf.de/de/894.php]
- Berufsbildung ohne Grenzen [www.mobilitaetscoach.de/]
- Go-for-europe [www.goforeurope.de]

Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Der 2012 ins Leben gerufene Rat für Nachhaltige Entwicklung definiert nachhaltige Entwicklung folgendermaßen: *„Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben."*

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Gemeint ist eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt: Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder in anderen Erdteilen? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze oder welche und wie viel Energie ich verbrauche? Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht? Bildung für nachhaltige Entwicklung ermöglicht es jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu

verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen. (Quelle: www.bne-portal.de)

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag

Eine nachhaltige Entwicklung ist nur dann möglich, wenn sich viele Menschen auf diese Leitidee als Handlungsmaxime einlassen, sie mittragen und umsetzen helfen. Dafür Wissen und Motivation zu vermitteln, ist die Aufgabe einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Auch die Berufsausbildung kann ihren Beitrag dazu leisten, steht sie doch in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem beruflichen Handeln in der gesamten Wertschöpfungskette. In kaum einem anderen Bildungsbereich hat der Erwerb von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln eine so große Auswirkung auf die Zukunftsfähigkeit wirtschaftlicher, technischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen wie in den Betrieben der Wirtschaft und anderen Stätten beruflichen Handelns. Aufgabe der Berufsbildung ist es daher, die Menschen auf allen Ebenen zu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, effizient mit Ressourcen umzugehen und nachhaltig zu wirtschaften sowie die Globalisierung gerecht und sozial verträglich zu gestalten.

Dazu müssen Personen in die Lage versetzt werden, sich die ökologischen, ökonomischen und sozialen Bezüge ihres Handelns und sich daraus ergebende Spannungsfelder deutlich zu machen und abzuwägen.

Nachhaltige Entwicklung erweitert die beruflichen Fähigkeiten

Nachhaltige Entwicklung bietet auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und Modernisierung der Berufsausbildung – sie muss für Betriebe in nachvollziehbaren praktischen Beispielen veranschaulicht werden. Nachhaltige Entwicklung zielt auf Zukunftsgestaltung und erweitert damit das Spektrum der beruflichen Handlungskompetenz, um die folgenden Aspekte:

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

Umsetzung in der Ausbildung

Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung geht über das Instruktionslernen hinaus und muss Rahmenbedingungen schaffen, die den notwendigen Kompetenzerwerb fördern. Hierzu gehört es auch, Lernsituationen zu gestalten, die mit Widersprüchen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen konfrontieren und Anreize schaffen, Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu treffen bzw. vorzubereiten. Folgende Leitfragen können bei der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit in der Berufsausbildung zur Planung von Lernsituationen und zur Reflexion betrieblicher Arbeitsaufgaben herangezogen werden:

- Welche sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekte sind in der beruflichen Tätigkeit zu beachten?
- Welche lokalen, regionalen und globalen Auswirkungen bringen die hergestellten Produkte und erbrachten Dienstleistungen mit sich?
- Welche längerfristigen Folgen sind mit der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen verbunden?
- Wie können diese Produkte und Dienstleistungen nachhaltiger gestaltet werden?
- Welche Materialien und Energien werden in Arbeitsprozessen und den daraus folgenden Anwendungen verwendet?
- Wie können diese effizient und naturverträglich eingesetzt werden?
- Welche Produktlebenszyklen und Prozessketten sind bei der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen mit einzubeziehen und welche Gestaltungsmöglichkeiten sind im Rahmen der beruflichen Tätigkeit vorhanden?

Weitere Informationen:

- Nachhaltigkeit in der Berufsbildung (BIBB) [www.bibb.de/de/709.php]
- Lexikon der Nachhaltigkeit der Aachener Stiftung Kathy Beys [www.nachhaltigkeit.info]

Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss und Gesellenprüfungen

Die zuständigen Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) und §§ 38 und 42 der Handwerksordnung (HwO) entsprechende Prüfungsordnungen. Die Musterprüfungsordnungen sind als Richtschnur dafür gedacht, dass sich diese Prüfungsordnungen in wichtigen Fragen nicht unterscheiden und es dadurch bei gleichen Sachverhalten nicht zu unterschiedlichen Entscheidungen kommt. Eine Verpflichtung zur Übernahme besteht jedoch nicht.

Musterprüfungsordnung des BIBB-Hauptausschusses [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf]

Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde

Sind Ausbildungsbetriebe in ihrer Ausrichtung zu spezialisiert oder zu klein, um alle Ausbildungsinhalte abdecken zu können sowie die sachlichen und personellen Ausbildungsvoraussetzungen sicherzustellen, gibt es Möglichkeiten,

diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb des Ausbildungsbetriebes auszugleichen.

§ „Eine Ausbildungsstätte, in der die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nicht im vollen Umfang vermittelt werden können, gilt als geeignet, wenn diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte vermittelt werden." (§ 27 Absatz 2 BBiG, § 21 Absatz 2 HwO)

Hierzu gehören folgende Ausbildungsmaßnahmen:

Überbetriebliche Unterweisung im Handwerk

Die überbetriebliche Unterweisung (ÜLU, ÜBA) ist ein wichtiger Baustein im dualen System der Berufsbildung in Deutschland. Sie sichert die gleichmäßig hohe Qualität der Ausbildung jedes Berufes im Handwerk, unabhängig von der Ausbildungsleistungsfähigkeit des einzelnen Handwerksbetriebes.

Inhalte und Dauer der überbetrieblichen Unterweisung werden gemeinsam von den Bundesfachverbänden und dem Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) [www.hpi-hannover.de/?page=unterweisungsplaene] der Leibniz-Universität Hannover festgelegt.

Die Anerkennung erfolgt über das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bzw. über die zuständigen Landesministerien. Gegenwärtig umfasst das bundeseinheitliche Lehrgangsangebot rund 500 Lehrpläne für die überbetriebliche Unterweisung, die für die Mehrzahl der Handwerksberufe zur Verfügung stehen.

Die überbetrieblichen Ausbildungszeiten sind Teile der betrieblichen Ausbildungszeit.

Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten [www.bibb.de/de/741.php] umfasst:

- Anpassung an technische Entwicklungen und vergleichende Arbeitstechniken;
- Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten in einer planmäßig und systematisch aufgebauten Art und Weise;
- Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, die vom Ausbildungsbetrieb nur in einem eingeschränkten Umfang abgedeckt werden.

Ausbildungsverbund

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

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

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

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

Folgende rechtlichen Bedingungen sind bei einem Ausbildungsverbund zu beachten:

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

Weitere Informationen:

- www.jobstarter.de [www.jobstarter.de/de/verbundausbildung-80.php]
- Broschüre „Verbundausbildung – vier Modelle für die Zukunft" [www.bmbf.de/pub/jobstarter_praxis_band_sechs.pdf]

Zeugnisse

Prüfungszeugnis

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

Danach muss das Prüfungszeugnis Folgendes enthalten:

- die Bezeichnung „Prüfungszeugnis nach § 37 Abs. 2 BBiG" oder „Prüfungszeugnis nach § 62 Abs. 3 BBiG in Verbindung mit § 37 Abs. 2 BBiG",

- die Personalien des Prüflings (Name, Vorname, Geburtsdatum),
- die Bezeichnung des Ausbildungsberufs,
- die Ergebnisse (Punkte) der Prüfungsbereiche und das Gesamtergebnis (Note),
- das Datum des Bestehens der Prüfung,
- die Namenswiedergaben (Faksimile) oder Unterschriften des Vorsitzes des Prüfungsausschusses und der beauftragten Person der für die Prüfungsabnahme zuständigen Körperschaft mit Siegel.

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

Zeugnis der Berufsschule

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

Ausbildungszeugnis

Ein Ausbildungszeugnis enthält alle Angaben, die für die Beurteilung eines/einer Auszubildenden von Bedeutung sind. Gemäß § 16 BBiG ist ein schriftliches Ausbildungszeugnis bei Beendigung des Berufsausbildungsverhältnisses, am Ende der regulären Ausbildung, durch Kündigung oder aus sonstigen Gründen auszustellen. Das Zeugnis muss Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung sowie über die erworbenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden enthalten. Auf Verlangen Auszubildender sind zudem auch Angaben über deren Verhalten und Leistung aufzunehmen. Diese sind vollständig und wahr zu formulieren. Da ein Ausbildungszeugnis Auszubildende auf ihrem weiteren beruflichen Lebensweg begleiten wird, sind sie darüber hinaus auch wohlwollend zu formulieren. Es soll zukünftigen Arbeitgebern ein klares Bild über die Person vermitteln.

Unterschieden wird zwischen einem einfachen und einem qualifizierten Zeugnis.

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

- **Qualifiziertes Zeugnis**
  Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen des/der Auszubildenden auszustellen und enthält, über die Angaben des einfachen Zeugnisses hinausgehend, weitere Angaben zum Verhalten wie Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit oder Pünktlichkeit, zu Leistungen wie Ausdauer, Fleiß oder soziales Verhalten sowie zu besonderen fachlichen Fähigkeiten.

5.5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bestimmung der spezifischen Oberfläche nach Brunauer, Emmett und Teller 7
Abbildung 2: Pendelschlagversuch 12
Abbildung 3: Schwindungsmessung mithilfe einer Messuhr 14
Abbildung 4: Beispiel zur Abschlussprüfung – Herstellung von Schmelzproben 16
Abbildung 5: Plastizitätsbestimmung nach Pfefferkorn 16
Abbildung 6: Probenentnahme mittels Stechprobennehmer 22
Abbildung 7: Backenbrecher und Mühle 23
Abbildung 8: Vakuumstrangpresse 23
Abbildung 9: Prüfung der Flammenfärbung 24
Abbildung 10: Dilatometer 24
Abbildung 11: Heißbiegefestigkeit 25
Abbildung 12: Rutschhemmung 26
Abbildung 13: Parallelendmaßsatz 27
Abbildung 14: Modell der vollständigen Handlung 34
Abbildung 15: Übersicht Betrieb - Berufsschule 40
Abbildung 16: BBS Montabaur - Außenstelle Keramik - Höhr-Grenzhausen 41
Abbildung 17: BBS Selb 41
Abbildung 18: Plan - Feld - Situation 41
Abbildung 19: Unterrichtssituation 43
Abbildung 20: Lernfeld - Lernsituationen 50
Abbildung 22: Niveaustufen des DQR 67

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

DFFI Verband der Deutschen Feuerfest-Industrie e.V.

BKRI Bundesverband Keramische Rohstoffe und Industrieminerale e.V.

BVKI BUNDESVERBAND KERAMISCHE INDUSTRIE E. V.

DGB

KWB KURATORIUM DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT FÜR BERUFSBILDUNG

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon (02 28) 1 07-0

Internet: www.bibb.de
E-Mail: ausbildung-gestalten@bibb.de

ISBN 978-3-8474-2246-4

Verlag Barbara Budrich

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

- Forschen
- Beraten
- Zukunft gestalten