

Behälter- und Apparatebauer/ Behälter- und Apparatebauerin

Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerin

Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für

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

© 2020 by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn
Die veröffentlichten Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.
Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt

ISBN: 978-3-8474-2990-6 (Print)
ISBN: 978-3-96208-130-0 (PDF)

Diese Publikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.
urn:nbn:de:0035-1005-9
Internet: <https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/110416>

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer



Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp:
Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung –
Keine Bearbeitung – 4.0 International).

Weitere Informationen finden Sie im Internet auf
unserer Creative-Commons-Infoseite <http://www.bibb.de/cc-lizenz>.

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: <https://www.bibb.de>

Konzeption und Redaktion:

Axel Kaufmann

Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: kaufmann@bibb.de

Koordination

Carl Schamel

Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: schamel@bibb.de

Autoren:

Thomas Hampp

Robert-Mayer-Schule
Weimarstraße 26, 70176 Stuttgart
Tel.: +49 711 216 579-10
E-Mail: poststelle.robort-mayer-schule@stuttgart.de

Michael Kober

Zentralverband Sanitär Heizung Klima
Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin
Tel.: +49 02241 9299-0
E-Mail: info@zvshk.de

Ewald Mandl

Robert-Mayer-Schule
Weimarstraße 26, 70176 Stuttgart
Tel.: +49 711 216 579-10
E-Mail: poststelle.robort-mayer-schule@stuttgart.de

Christoph Theelen

Zentralverband Sanitär Heizung Klima
Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin
Tel.: +49 02241 9299-0
E-Mail: info@zvshk.de

Gesamtherstellung:

Verlag Barbara Budrich
Stauffenbergstraße 7
51379 Leverkusen
Internet: <http://www.budrich.de>
E-Mail: info@budrich.de

Mit freundlicher Unterstützung von:
Sekretariat der Kultusministerkonferenz, <https://www.kmk.org>

Abbildungen:
Raff & Grund GmbH
Max-Eyth-Straße 9, 71691 Freiberg
RIEGER Behälterbau GmbH
Rötestraße 19, 74321 Bietigheim-Bissingen
Robert-Mayer-Schule
Weimarstraße 26, 70176 Stuttgart

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 Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerin 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 Februar 2020
Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser
Präsident Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Informationen zum Ausbildungsberuf	6
1.1 Warum eine Neuordnung?	6
1.2 Was ist neu?.....	6
1.3 Die historische Entwicklung des Berufs.....	6
1.4 Karrierewege für Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerinnen	7
2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung	8
2.1 Der Ausbildungsrahmenplan	8
2.2 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin.....	10
2.3 Betrieblicher Ausbildungsplan	52
2.4 Der Ausbildungsnachweis	54
2.5 Didaktische Prinzipien der Ausbildung	55
2.6 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden	56
2.7 Checklisten	60
2.8 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung	64
3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung	66
3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte	67
3.2 Beispiel einer projekthaften, lernfeldübergreifenden Lernsituation für den Unterricht an der Berufsschule	68
4 Prüfungen	70
4.1 Gestreckte Gesellenprüfung	70
4.1.1 Prüfungsinstrumente	72
4.1.2 Prüfungsausschuss und Aufgaben von Prüfern und Prüferinnen	75
4.1.3 Tipps und Hinweise für Prüfer und Prüferinnen	76
4.1.4 Bewertung von Prüfungsleistungen	76
4.1.5 Hinweise für die Erstellung von Prüfungsaufgaben	78
4.1.6 Anwesenheit und Aufgabe der Prüfer während der Prüfung.....	80
4.2 Gesellenprüfung Teil 1	80
4.2.1 Prüfungsbereich Rohrleitungsbau	80
4.3 Gesellenprüfung Teil 2	104
4.3.1 Prüfungsbereich Behälterbau	104
4.3.2 Prüfungsbereich Anlagentechnik	122
4.3.3 Prüfungsbereich Instandhaltung	137
4.3.4 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde.....	151
4.4 Niederschrift Teil 2 und Prüfungszeugnis	152
4.5 Mündliche Ergänzungsprüfung	156
4.6 Wiederholungsprüfung	158
5 Weiterführende Informationen	160
5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen	160
6 Fachliteratur	166

7 Links	167
8 Adressen	169
9 Abbildungsverzeichnis.....	170



Dieses Symbol verweist an verschiedenen Stellen im Dokument auf Praxisbeispiele und Zusatzmaterialien, die Sie auf der Seite des Berufs im Internet finden [<https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/110416?page=3>]

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung?

Bislang wurde die Ausbildung auf Grundlage der Verordnung über die Berufsausbildung zum Kupferschmied und zur Kupferschmiedin (Kupferschmied-Ausbildungsverordnung) vom 21. März 1989 durchgeführt. Im Jahr 1998 wurde die Änderung der Kupferschmied-Ausbildungsverordnung mittels einer Änderungsverordnung vorgenommen. Damals wurde lediglich die Berufsbezeichnung in Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerin geändert. Innerhalb dieser knapp 30 Jahre haben sich durch Weiterentwicklungen viele Änderungen bis zum aktuellen Stand der Technik ergeben. Daher war die Modernisierung der Ausbildungsordnung erforderlich, um den Ausbildungsberuf im Hinblick auf die inhaltlichen und technischen Entwicklungen der fachlichen Praxis sowie prüfungstechnisch anzupassen.

1.2 Was ist neu?

Am 8. Januar 2018 wurde die modernisierte Verordnung über die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin im Bundesgesetzblatt veröffentlicht. Die Verordnung trat am 1. August 2018 in Kraft [https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/behaelter_und_apparatebauer_2018.pdf].

Mit der Neuordnung im Jahre 2018 wurde die bisherige Verordnung komplett überarbeitet. Leitend für die Modernisierung waren veränderte betriebliche Arbeits- und Geschäftsprozesse sowie moderne Werkstoffe, Maschinensysteme und Fertigungstechniken. Darüber hinaus wurden Kundenorientierung, Digitalisierung, englische Sprache, Teamarbeit sowie lebenslanges Lernen in die Berufsausbildung aufgenommen.

Das Ausbildungsberufsbild gliedert sich in:

A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Planen und Vorbereiten von Herstellungsprozessen und Arbeitsabläufen,
2. Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation,
3. Herstellen von Bauteilen für Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme,
4. Herstellen, Montieren und Demontieren von Baugruppen, Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen,
5. Durchführen von Arbeits- und Schutzmaßnahmen,
6. Behandeln und Schützen von Oberflächen,
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen sowie

8. Instandhalten von Bauteilen, Baugruppen, Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen.

B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

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

Die bisherige Prüfungsstruktur der klassischen Zwischen- und Gesellenprüfung wurde durch die „Gestreckte Gesellenprüfung“ ersetzt. Die Gesellenprüfung gliedert sich in die Teile 1 und 2 mit den folgenden Prüfungsbereichen: Teil 1: Rohrleitungsbau und Teil 2: Behälterbau, Anlagentechnik, Instandhaltung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde.

Gründe für die Einführung der „Gestreckten Gesellenprüfung“ sind u. a.:

- ▶ Motivationssteigerung der Auszubildenden durch eine frühzeitige Kontrolle des Leistungsstandes mit Auswirkungen auf das Ergebnis der Gesellenprüfung,
- ▶ Prüfungsentlastung durch „Verteilung“ auf die Ausbildungszeit (Teil 1 vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres und Teil 2 am Ende der Berufsausbildung) und
- ▶ abschließendes Feststellen von Kompetenzen schon bei Teil 1 der Gesellenprüfung, ohne erneutes Prüfen am Ende der Ausbildungszeit (Teil 2).

Mit der neuen Prüfungsstruktur wurde auch die sogenannte Sperrfachregelung eingeführt. Zum Bestehen der Gesellenprüfung muss u. a. der Prüfungsbereich Behälterbau mit mindestens ausreichenden Leistungen absolviert werden. Den Sachverständigen des Neuordnungsverfahrens war dies wichtig. Damit wird ein besonderer Schwerpunkt auf die Prüfungsanforderungen bzw. den nachzuweisenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten in diesem Bereich gelegt.

1.3 Die historische Entwicklung des Berufs

Kupfer war das erste Gebrauchsmetall der Menschen. Gefundenes, gediegenes Kupfer wurde bereits in der jüngeren Steinzeit verarbeitet. Schon ca. 4000 v. Chr. waren Menschen in der Lage Kupfer zu schmelzen und daraus Gebrauchsgegenstände wie zum Beispiel Werkzeuge, Waffen, Schmuck und Kunstobjekte herzustellen. Daraus hat sich einer der ältesten Handwerksberufe entwickelt: Der Kupferschmied.

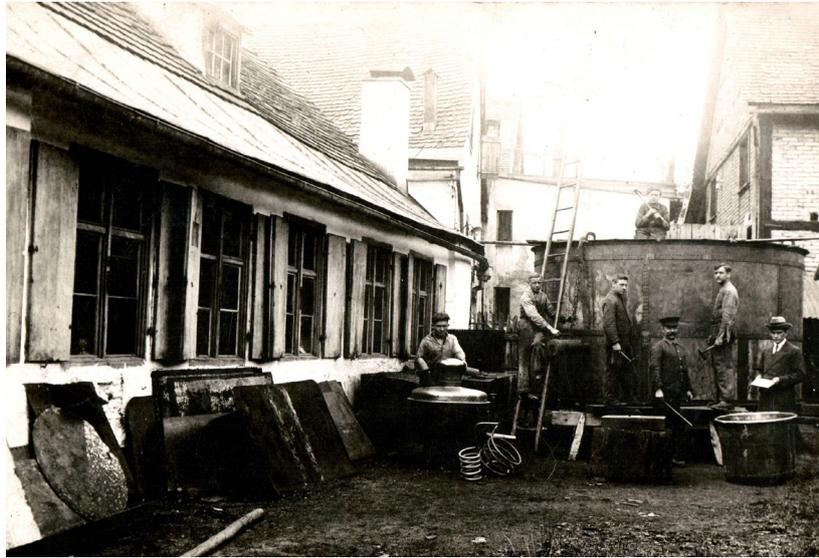


Abbildung 1: Kupferschmiede beim Herstellen eines Behälters im Jahr 1922 (Quelle: Fam. Mayr Kupferschmiede Mauerstetten)

Abgesehen von der vorchristlichen Zeit war der Zeitraum vom Mittelalter bis zum Ende des 19. Jahrhundert die Blütezeit der Kupferschmiede. Sie versorgten ganz Europa mit Gegenständen aus Kupfer. In diesem Zeitraum entwickelten sich dann auch erste Vereinigungen von Handwerkern.

Zünfte regelten und überwachten schon ab dem 11. Jahrhundert die Vermarktung der Produkte, den Einkauf und die Qualität der Arbeit. Münzen, Näpfe, Geschirr, Tablett, Kunst- und Ziergegenstände, Dächer, Leuchten, Sakralgegenstände, Braukessel, Destillationsgeräte, Schmuck und vieles mehr wurde in handwerklicher Tradition hergestellt. Dazu musste eine Vielzahl unterschiedlicher Arbeitstechniken beherrscht und eingesetzt werden.

Durch die Industrialisierung und die damit verbundene Veränderung der Märkte sowie durch die Verfügbarkeit neuer Werkstoffe und steigende Produktionskosten veränderte sich der Aufgabenbereich der Kupferschmiedebetriebe.

Kupferschmiede übernahmen mehr und mehr Arbeitsgebiete im Behälter-, Apparate- und Rohrleitungsbau. Brau- und Destillationsanlagen, Dampfkessel, Färbeapparate sowie Koch- und Räucheranlagen aus verschiedenen Werkstoffen wurden von Kupferschmiedebetrieben geplant und hergestellt. Hinzu kam, dass Hersteller die Anlagen auch zunehmend montieren und in Betrieb nehmen mussten, einschließlich Reparaturen und Wartungen. Aufgrund all dieser Veränderungen wurde 1998 beschlossen, die Berufsbezeichnung „Kupferschmied“ zu der heutigen Bezeichnung „Behälter- und Apparatebauer“ zu ändern.

Das Spektrum der Betriebe, die heute im Behälter- und Apparatebau tätig sind, deckt eine große Vielfalt an Produkten und den dabei verarbeiteten Werkstoffen ab. Rohrleitungssysteme, Behälter, Apparate und Anlagen für die Chemie- und Pharmaindustrie, Lebensmittel- und Getränkeherstellung beschreiben nur einen Teil der Aufgaben der

Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerinnen.

1.4 Karrierewege für Behälter- und Apparatebauer und Behälter- und Apparatebauerinnen

Nach der Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin eröffnen sich viele Weiterbildungsmöglichkeiten und damit verbunden unterschiedliche Karrierewege. Eine stetige Weiterbildung ist notwendig, um dauerhaft erfolgreich im Erwerbsleben zu sein. Selbstverständlich spielen dabei die Verdienstmöglichkeiten eine zentrale Rolle.

Folgende Fortbildungen sind u. a. möglich:

- ▶ Vertiefung von füge- und schweißtechnischen Verfahren durch spezielle Weiterbildungen
- ▶ Behälter- und Apparatebauermeister und Behälter- und Apparatebauermeisterin
- ▶ Studium mit Schwerpunkt im Maschinen- oder Anlagenbau

Berufliche Einsatzmöglichkeiten gegliedert nach Tätigkeitsfeldern:

- ▶ Bauplanung, -leitung, z. B. Montageleiter und Montageleiterin
- ▶ Betriebliche Aus- und Weiterbildung, z. B. Ausbildungsmeister und Ausbildungsmeisterin
- ▶ Management, Unternehmensführung, z. B. Gruppenleiter und Gruppenleiterin, Teamleiter und Teamleiterin
- ▶ Produktionsplanung und -steuerung, z. B. Arbeitsvorbereiter und Arbeitsvorbereiterin, Werkstattleiter und Werkstattleiterin, Bauleitender Monteur und Bauleitende Monteurin

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 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen 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 Ausbildungsverordnung 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.“ (§ 3 „Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan“ Behälter- und Apparatebauerausbildungsverordnung)

Die Befähigung zum selbstständigen Handeln wird während der betrieblichen Ausbildung systematisch entwickelt.

Ausbilden darf nur, wer persönlich und fachlich geeignet ist. Ausbilder und Ausbilderinnen stehen in der Verantwortung, ihre Rolle als Lernberater und Lernberaterinnen sowie Planer und Planerinnen der betrieblichen Ausbildung wahrzunehmen. Hierfür sollten sie sich stets auf Veränderungen einstellen und neue Qualifikationsanforderungen zügig in die Ausbildungspraxis integrieren. Die Ausbilder-Eignungsprüfung (nach AEVO) [http://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009] bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildertätigkeit. Sie dient auch als formaler Nachweis der fachlichen und pädagogischen Eignung des Ausbildungsbetriebes.

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

2.1 Der Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan als Teil der Ausbildungsordnung nach § 26 HwO 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 Ausbildern und Ausbilderinnen überlassen.

Die im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Qualifikationen sind in der Regel 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 betriebspezifischen 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. Diese zusätzlich 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 sogenannte 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.“ (§ 3 Absatz 1 Behälter- und Apparatebauerausbildungsverordnung)

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich für Ausbilder und Ausbilderinnen sowie für Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen, 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 als Orientierungsrahmen für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Sie spiegeln die unterschiedliche Bedeutung wider, die dem einzelnen Abschnitt zukommt.

Zeitliche Richtwerte und Zuordnung

Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte (zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) werden zeitliche Richtwerte in Wochen als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Die Ausbildungsinhalte, die

für Teil 1 der Gesellenprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte für Teil 2 der Gesellenprüfung werden dem Zeitraum 19. bis 42. Monat zugeordnet. Die zeitlichen Richtwerte spiegeln die Bedeutung des jeweiligen Inhaltsabschnitts wider.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte beträgt pro Ausbildungsjahr 52 Wochen. Im Ausbildungsrahmenplan sind jedoch Bruttozeiten angegeben. Diese müssen in tatsächliche, betrieblich zur Verfügung stehende Ausbildungszeiten, also Nettozeiten, umgerechnet werden. Die folgende Modellrechnung veranschaulicht dies:

Bruttozeit (52 Wochen = 1 Jahr)	365 Tage
abzüglich Samstage, Sonntage und Feiertage ²	-114 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	-60 Tage
abzüglich Urlaub ³	-30 Tage
Nettozeit Betrieb	= 161 Tage

Die betriebliche Nettoausbildungszeit beträgt nach dieser Modellrechnung rund 160 Tage im Jahr. Das ergibt – bezogen auf 52 Wochen pro Jahr – etwa drei Tage pro Woche, die für die Vermittlung der Ausbildungsinhalte im Betrieb zur Verfügung stehen. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit.

2, 3 vgl. hierzu die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen

2.2 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Planen und Vorbereiten von Herstellungsprozessen und Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)			
	a) Kundenanforderungen ermitteln, auf Umsetzbarkeit prüfen und mit dem betrieblichen Leistungsangebot vergleichen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anforderungen der Kunden aus den Leistungsverzeichnissen ermitteln und entnehmen ▶ Prüfen, ob der Betrieb den Auftrag umsetzen kann ▶ Umsetzung mit Kunden abstimmen ▶ Kundenwünsche und -erwartungen (Zielvorstellung und Umsetzbarkeit) 	12	
	b) eigenen Arbeitsaufwand abschätzen, Arbeitsschritte planen, Zeitaufwand und personelle Unterstützung berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auftragsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschritte und beteiligte Betriebsabteilungen erfassen • Arbeitsschritte planen • Arbeitsvorbereitungen berücksichtigen • Zeitaufwand abschätzen • Unterstützungsbedarfs durch weitere Mitarbeiter/-innen abschätzen • unerwünschter Ergebnisse (z. B. Risiken, Kapazitätsgrenze, Überstunden, schlechte Qualität, Terminverzug, Auftrag entspricht nicht den individuellen oder kollektiven Stärken, Abhängigkeiten) vermeiden 		
	c) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages und betrieblicher Vorgaben vorbereiten, Maßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden im Umfeld des Arbeitsplatzes treffen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsplatz einrichten (z. B. Aufbau von mobilen Abschirmungen oder Absauganlagen bei Schweiß- oder Schleifarbeitsplätzen) ▶ Maschinen, Werkzeuge, Hilfsmittel und Materialien unter Beachtung der Arbeitssicherheit vorbereiten ▶ Arbeitsbereiche abtrennen und sichern ▶ Materialien abdecken und verwahren 		
	d) technische Zeichnungen, Stücklisten, Bedienungshinweise sowie Betriebsanleitungen und berufsbezogene Vorschriften lesen, auswerten und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bauteile auf technischen Zeichnungen identifizieren, benennen und zeigen ▶ Stücklisten anhand von technischen Zeichnungen erstellen (z. B. Positionen, Bezeichnungen, Mengen, Werkstoffe) ▶ Prüfen vorhandener Stücklisten ▶ Halbzeuge und Bauteile anhand von Stücklisten und technischen Zeichnungen erfassen ▶ Funktionen von Maschinen benennen ▶ Betriebsanweisungen für Maschinen und Gefahrstoffe anwenden ▶ Sicherheitsvorschriften von Maschinenarbeitsplätzen anwenden ▶ Bedienung von Maschinen beschreiben 		



Abbildung 2: Arbeitsplatz abgetrennt durch mobile Stellwände (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	e) auftragsbezogene Berechnungen, insbesondere von Massen, Volumina, Flächen und Schnittdaten, durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenschaften von Werkstoffen unterscheiden und ermitteln ▶ Schnittdaten berechnen ▶ Tabellenbücher und Schnittdatendiagramme auswerten und anwenden ▶ Längen, Volumina und Massen von Halbzeugen und Bauteilen anhand von technischen Zeichnungen, Stücklisten und Tabellen ermitteln und berechnen 		
	f) Werkzeuge, Betriebs- und Hilfsmittel sowie Materialien auftragsbezogen auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werkzeuge, Betriebs- und Hilfsmittel sowie Werk- und Hilfsstoffe <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden und benennen • auftragsbezogen auswählen • termingerecht anfordern (z. B. Liefer- und Vor-/Fertigungszeiten) • prüfen (z. B. Funktion, Kapazität) • transportieren (z. B. Transportsicherung) • bereitstellen (z. B. Kommissionierung) 		
		 <p>Abbildung 3: Hochregallager für Blechtafeln (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
		 <p>Abbildung 4: Coillager (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
		 <p>Abbildung 5: Rohrlager getrennt nach Werkstoffen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	g) auftragsbezogene Arbeitszeiten und Materialeinsatz dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebliche Arbeitszeiterfassung führen und deren Bedeutung erklären ▶ außerbetriebliche Arbeitszeiterfassung führen (z. B. bei Montagen oder Kundendiensteinsätzen) und deren Bedeutung erklären ▶ Fertigungsdokumentationen erstellen und deren Materialeinsatz dokumentieren 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	h) eigene Fähigkeiten einschätzen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Selbstreflexion der eigenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▶ Qualifizierungsziele und Qualifizierungsmöglichkeiten ▶ Auszubildendengespräche (z. B. Ziele gemeinsam festlegen) ▶ projektbezogene Fachgespräche 		
	i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ unterschiedliche Lerntechniken anwenden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • SOL (Selbstorganisiertes Lernen) • Mnemotechniken (z. B. Mindmap, Bildlernen) • ABC-Analyse (Eisenhower-Prinzip) • ALPEN-Methode (Zeitplan) • MASTER-Lernmethode 		
	j) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung technologischer, wirtschaftlicher, ökologischer, betrieblicher und terminlicher Vorgaben auch im Team planen, dabei beteiligte Gewerke berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Teamgespräche führen ▶ gewerkeübergreifende Arbeiten erkennen und Schnittstellen abstimmen ▶ Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung individueller/kollektiver Stärken planen ▶ Arbeiten unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, des Umweltschutzes, der Terminvorgaben, der betrieblichen Fertigungsprozesse und der Ressourceneinsparung planen 		
	k) Halbzeug-, Normteil- und Fertigteilbedarf, insbesondere aus technischen Unterlagen und aus den Baustellenbedingungen, ermitteln; Halbzeuge, Norm- und Fertigteile bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bedarfe aus technischen Unterlagen (z. B. Zeichnungen) ermitteln, definieren ▶ Bedarfe bereitstellen (z. B. Disposition innerhalb des Betriebs, beim Kunden vor Ort, Bestellbedarfe erkennen und melden) <div style="text-align: center;">  <p>Abbildung 6: Zuschnitte auftragsbezogen gekennzeichnet mit Aufklebern und Laserbeschriftung (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 7: Bereitsstellung von Halbzeugen, Norm- und Fertigteilen für einen Auftrag (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p> </div>		12
	l) Montage Maße an Baustellen aufnehmen und übertragen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abmessungen von örtlichen Gegebenheiten feststellen und dokumentieren, Aufmaß erstellen: <ul style="list-style-type: none"> • Platzbedarf • vorhandene Flächen, Rangierflächen • Aufstell- und Montagebedingungen • Anlagen, Abstände 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	m) Übereinstimmung von Planung und Baustellensituation im Hinblick auf die durchzuführenden Arbeiten prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abgleich von: <ul style="list-style-type: none"> • Plänen • Montagezeichnungen • Stücklisten mit der Einbausituation auf der Baustelle 		
2	Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)			
	a) Informationsquellen auswählen, Informationen, insbesondere aus digitalen Medien, beschaffen, bewerten und nutzen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationsquellen: <ul style="list-style-type: none"> • betriebliche und externe Datenbanken • Internetrecherchen, z. B. Datenbanken von Zulieferern und Herstellern • Zulieferer- und Herstellerkataloge • technische Regeln und Normen (ISO, CEN, DIN) • Druckgeräterichtlinie • Gesetze, Verordnungen, Vorschriften 	12	
	b) Skizzen, insbesondere isometrische Skizzen von Rohrleitungen, anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Skizzen von Rohrleitungen in zweidimensionalen Ansichten: <ul style="list-style-type: none"> • Aufsicht • Untersicht • Vorderansicht • Rückansicht • Seitenansicht links und rechts • isometrisch 		
	c) digitale und analoge Mess- und Prüfsysteme einsetzen; Daten analysieren und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messen von z. B. Bauteildicken, Rohr- und Behälterdurchmessern, mittels digitalen oder analogen Messmitteln ▶ Bestimmen von Schweißnahtdicken mittels digitaler oder analoger Schweißnahtlehre ▶ Prüfen von Schweißnähten mittels Röntgen, Ultraschall und Farbeindringverfahren ▶ Messen von Oberflächentemperaturen mittels Infrarotthermometer ▶ Ablesen von Manometern, Waagen ▶ Werte mit vorgegebenen Soll-Werten vergleichen und notieren 		
		 <p>Abbildung 8: Prüfen und Anzeichnen an einen runden Behälter mit einem Circometer (Quelle: Robert-Mayer-Schule, Stuttgart)</p>  <p>Abbildung 9: Prüfen der Maßhaltigkeit von Schweißnähten nach Maß einer Kehlnaht (Quelle: Robert-Mayer-Schule, Stuttgart)</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	d) Daten und Unterlagen unter Berücksichtigung des Datenschutzes pflegen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Daten und Unterlagen auf IT-Systemen ablegen, zusammenstellen, aktualisieren: <ul style="list-style-type: none"> • Pläne • Zeichnungen • Stücklisten • Lieferscheine • Montage- und Fertigungsberichte • Fotodokumentationen • Prüfprotokolle und Abnahmeberichte • Leistungsverzeichnisse und Produkthanforderungen • Herstellerdokumente und Garantien ▶ geltende Bestimmungen zum Datenschutz beachten 		
	e) technische Unterlagen, insbesondere Fließbilder, Rohrleitungspläne, Kataloge, Tabellen, Diagramme, Handbücher, Montage- und Instandhaltungspläne, lesen, auswerten und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen ▶ technische Unterlagen in digitaler und analoger Form lesen, auswerten und anwenden 		
	f) Abwicklungen von Körpern und Durchdringungen konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bauteile in ihrem vollen Ausmaß erfassen ▶ Besonderheiten von Konstruktionen begreifen ▶ Geometrische Eigenschaften reflektieren: ▶ Berechnungen von Flächen, Winkeln, Körpern durchführen ▶ Ausgleichswerte für Biegeradien ermitteln 		
	g) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen; Ergebnisse dokumentieren und präsentieren; kulturelle Identitäten berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gespräche führen: <ul style="list-style-type: none"> • Teambesprechungen • Mitarbeitergespräche • Kundengespräche ▶ Ziele definieren: <ul style="list-style-type: none"> • Gesprächsthema festlegen • Gesprächsführung und Strategie festlegen • Gesprächsziele definieren und priorisieren • Gesprächspartner/-innen und dessen Ziele und Perspektive berücksichtigen ▶ Ergebnisse protokollieren: <ul style="list-style-type: none"> • Gesprächsprotokolle • Abnahmeprotokolle • Instandhaltungsprotokolle (Wartung, Instandsetzung, Verbesserung, Inspektion) ▶ Ergebnisse präsentieren: <ul style="list-style-type: none"> • mündlich • schriftlich • digital • analog • audiovisuell ▶ Kulturelle Identitäten berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> • Gesprächspartner identifizieren und kulturellen Hintergrund analysieren und auf Besonderheiten prüfen • Interaktion auf kulturell bedingte Besonderheiten abstimmen 		19

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	h) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sachverhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse • Ziele • Innovationen • Rückmeldung zu Auftragsständen • Probleme und Herausforderungen • Sachstandsanalyse: Vergleich Soll-Ist ▶ englische Fachbegriffe im: <ul style="list-style-type: none"> • Schriftverkehr • Gespräch 		
	i) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen und Dateien entnehmen und verwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationen aus technischen Unterlagen und Dateien für die Herstellung, Montage und Instandhaltung von Rohren, Behältern und Apparaten: <ul style="list-style-type: none"> • Durchflüsse • Druck • Temperatur • Abmessungen • Massen • Beständigkeiten • Korrosionsschutz • technische, statische und gesetzliche Anforderungen ▶ Englische Fachbegriffe in: <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnungen • Plänen • Schemata • Technischen Regeln und Normen (ISO, CEN, DIN) • Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien 		
	j) Konflikte erkennen und zu Konfliktlösungen beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Konflikte unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> • Interessenkonflikt • Rollenkonflikt • Strategiekonflikt • Zielkonflikt ▶ Ansätze zur Konfliktlösung anwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Bereitschaft zur Konfliktlösung herstellen (Regeln: fair bleiben, Kompromisse eingehen) • Standpunkte darbringen • Gemeinsamkeiten ausloten • Lösungen vorschlagen • Vermittler/-innen hinzuziehen 		
3	Herstellen von Bauteilen für Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)			
	a) Arbeitsplatz auftragsbezogen unter Berücksichtigung von Sicherheitsbestimmungen und Ergonomie einrichten, unterhalten und räumen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherheitsbestimmungen einhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Abschrimeinrichtungen • Absauganlagen • Persönliche Schutzausrüstung (PSA) • Maschinensicherheitsbereiche ▶ Auftragsbezogen einrichten, unterhalten, räumen: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplatz nach den Besonderheiten des Auftrages konfigurieren • Werkzeuge, Halbzeuge Maschinen, Hilfsstoffe bereitstellen • Fertigungsabteilungen analysieren, festlegen ▶ Arbeitsplatz ergonomisch einrichten: <ul style="list-style-type: none"> • Bereiche zum Aufnehmen und Ablegen des Materials auf Arbeitshöhe einrichten • Zwangspositionen vermeiden ▶ Arbeitsplatz reinigen, aufräumen 	2	

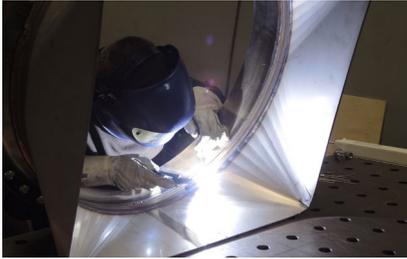
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		
			1.-18. Monat	19.-42. Monat	
		 <p>Abbildung 10: Fahrbahre Hubtische für ergonomisches Arbeiten und Transportieren (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>  <p>Abbildung 11: Arbeitsplatz bei der Herstellung einer größeren Schweißkonstruktion allseitig gut begehbar (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>			
	<p>b) Werk- und Hilfsstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen; Werk- und Hilfsstoffe handhaben und lagern; Werkstoffkennzeichnungen prüfen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> • metallische Werkstoffe • nichtmetallisch, anorganische Werkstoffe • Polymere • Verbundwerkstoffe ▶ Hilfsstoffe <ul style="list-style-type: none"> • Klebstoffe • Additive • Schweißdraht • Verpackungsmaterial ▶ Fachgerechtes Lagern von Werk- und Hilfsstoffen <ul style="list-style-type: none"> • Trennung von Werkstoffen im Lager (z. B. Stahl und Edelstahl) • Werk- und Hilfsstoffe während der Lagerung vor Verunreinigung und Feuchtigkeit schützen ▶ Gängige Werkstoffkennzeichnungen, insbesondere derer in Betrieb befindlichen kennen, z. B. 1.4301; S 235 JR 	 <p>Abbildung 12: Kleinteillager (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	c) Materialien, insbesondere Halbzeuge, Norm- und Fertigteile, auf Fehler, Oberflächengüte sowie auf Oberflächenschutz sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Halbzeuge <ul style="list-style-type: none"> • Vierkantrohre • Rundrohre • Bänder • Tafeln ▶ Norm- und Fertigteile <ul style="list-style-type: none"> • Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Bolzen, Splinte, Federn, Buchsen, Armaturen, Rohrverbindungen, Flansche, Kabel, Schalter ▶ Fehler <ul style="list-style-type: none"> • sichtbare Beschädigungen • sichtbare Fehler ▶ Oberflächengüte <ul style="list-style-type: none"> • Rauheit ▶ Oberflächenschutz <ul style="list-style-type: none"> • Öle • Folien • Beschichtungen 		
	d) Bauteile unter Verwendung von Hilfsmitteln und unter Einhaltung von Bearbeitungszugaben nach Zeichnungen, Skizzen und Schablonen anzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hilfsmittel <ul style="list-style-type: none"> • Anreißnadel • Bleistift • Filzschreiber • Parallelmessschieber • Maßbänder • Universalmessschieber • Rechter Winkel • 135°-Winkel • Schablonen ▶ Bearbeitungszugabe <ul style="list-style-type: none"> • Differenz zwischen Roh- und Fertigmaß 		
	e) Schablonen aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von Anschlägen und von Bohrschablonen ▶ Vorrichtungen zum Schweißen ▶ Formschablonen 		
		<p>Abbildung 13: Anzeichnen mit einem digitalen Höhenanreißer (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p> <p>Abbildung 14: Prüfen der Form mit einer selbst hergestellten Radiusschablone (Quelle: Robert-Mayer-Schule, Stuttgart)</p>		

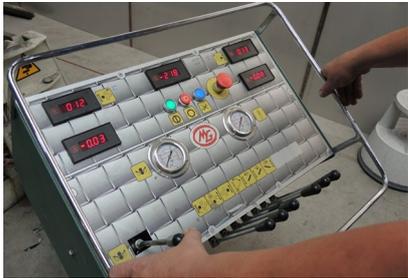
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	f) Normen, insbesondere Toleranznormen, und Verarbeitungsrichtlinien zur Herstellung von Bauteilen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Normen anwenden <ul style="list-style-type: none"> • AD 2000 Merkblatt • DIN EN 13445 • DIN EN 13480 • DIN 11850 ff. • DIN EN ISO 3834 		
	g) Betriebsbereitschaft von Maschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wartung von Maschinen anhand von Wartungsplänen durchführen und dokumentieren ▶ Sicherheitsmaßnahmen bei der Wartung berücksichtigen 		
	h) Arbeits- und Betriebsmittel prüfen, pflegen, warten und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeits- und Betriebsmittel, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeug (Hammer, Feile, Schraubendreher) • ortsveränderliche Maschinen (Handbohrmaschine, Winkelschleifer) • feste Maschinen (Säulenbohrmaschine, Schweißgerät, Hallenkran) • Sonstiges (Palette, Teilebehälter) • Anschlagmittel ▶ Arbeitsgeräte (Leitern, Tritte, Gerüste) 		
	i) Bauteile unter Berücksichtigung von Form, Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoffeigenschaften spannen und ausrichten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswahl geeigneter Spannvorrichtung unter Beachtung von: <ul style="list-style-type: none"> • Verformung • Festigkeit • Geometrie • eingebrachten Kräften (verdrehen, losreißen) ▶ Ausrichten unter Beachtung von: <ul style="list-style-type: none"> • Plan- und Ebenheit • Fertigungstoleranzen • Fertigungsgenauigkeit 		
	j) Halbzeuge manuell, insbesondere durch Feilen, Scheren und Sägen, bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werkzeugauswahl anhand des Werkstoffes, der Materialdicke und der Anforderung: <ul style="list-style-type: none"> • Sägen • Scherschneiden • Feilen ▶ für eine möglichst hohe Standzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Werkzeuge beachten ▶ Regelungen zur Arbeitssicherheit beachten und einhalten 		
	k) Halbzeuge maschinell, insbesondere durch Scheren, Bohren, Sägen und Schleifen, bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werkzeugauswahl anhand des Werkstoffes, der Materialdicke und der Anforderung: <ul style="list-style-type: none"> • Bohren • Senken • Schleifen • Scherschneiden ▶ für eine möglichst hohe Standzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Werkzeuge beachten • Kühlmittelbedarf ▶ Regelungen zur Arbeitssicherheit beachten und einhalten ▶ Regelmäßige Sicherheitsunterweisung 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		
			1.-18. Monat	19.-42. Monat	
	l) Schweißverbindungen nach Schweißanweisungen vorbereiten sowie Bauteile heften	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schweißanweisungen lesen und deren Inhalt verstehen und anwenden können. ▶ Schweißprozesse z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 111 – E-Hand • 131 – MIG • 135 – MAG • 141 – WIG • 311 – Gasschweißen ▶ Nahtarten z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • BW Stumpfnah • FW Kehlnah ▶ Schweißzusätze z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Nm – Kein Schweißzusatz • A – sauer umhüllt • B – basisch umhüllt • C – cellulose umhüllt • R – rutil umhüllt • RA, RB, RC – Mischtypen • RR – dickumhüllt • P,V,W,Y,Z – Drähte, Fülldrähte, Stäbe ▶ Bauteildicke, Rohrdurchmesser: <ul style="list-style-type: none"> • T – Erzeugnisdicke Blech/Rohr • D – Durchmesser ▶ Schweißpositionen (DIN EN ISO 6947) <ul style="list-style-type: none"> • PA – Wannenposition • PB – Horizontalposition • PC – Querposition • PD – Horizontal-Überkopfposition • PE – Überkopfposition • PF – Steigposition • PG – Fallposition • H-L045 – steigend (feste Rohrachse 45° geneigt) • J-L045 – fallend (fest Rohrachse 45° geneigt) • PH und PJ – steigend und fallend (feste Rohrachse waagrecht) ▶ Schweißtechnische Angaben <ul style="list-style-type: none"> • bs – beidseitiges Schweißen • lw – Nachlinksschweißen • mb – Schweißen mit Badsicherung • ml – mehrlagig 			
	 <p>Abbildung 15: Rohrleitungselement geheftet, V-Nähte vorbereitet zum WIG-Schweißen mit Wurzelschutz (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>	 <p>Abbildung 16: Behälterfuß geheftet WIG-Schweißen (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>	 <p>Abbildung 17: Behälterboden geheftet WIG-Schweißen (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • nb – Schweißen ohne Badsicherung • rw – Nachrechtsschweißen • sl – einlagig • ss – einseitiges Schweißen • fb – Schweißpulverabstützung • ci – Schweißzusatzeinlageteil ▶ gb – Gaswurzelschutz 		
	m) Flammlötverbindungen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheidung in Hart- und Weichlöten • Hartlöten > 450° • Weichlöten < 450° • Auswahl geeigneter Flussmittel ▶ Arbeitsschutz beachten 		
	n) Pressverbindungen an Rohrleitungen sowie Klebeverbindungen mit unterschiedlichen Werkstoffen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswahl von Presswerkzeugen zum Herstellen von Pressverbindungen ▶ Werkstoffeigenschaften und Werkstoffverträglichkeit beachten ▶ Auswahl geeigneter Klebstoffe unter Berücksichtigung der Werkstoffe und deren Anwendung 		
	o) gestreckte Längen und Anwärmlängen beim Biegeumformen ermitteln sowie Rohre und Profile mit und ohne Vorrichtung kalt und warm biegeumformen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berechnung der Länge, gestreckten Länge eines Biegeschenkels ▶ Berechnung von Anwärmlängen ▶ Biegeverfahren z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gesenkbiegen • Prägebiegen • Dreipunktbiegen • Kanten ▶ Handbiegevorrichtungen z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Biegezange ▶ Biegemaschinen z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • manuelle Einhand-Biegemaschine • manuelle Rohrbiegemaschine • Gesenkbiegepresse • Rundbiegemaschinen • Schwenkbiegemaschinen ▶ Beachtung der Maßhaltigkeit und der Werkstoffeigenschaften z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Biegelehre • Biegetemperatur • Streckgrenze • Bruchdehnung 		
	p) Blechformstücke, insbesondere durch Umformen und Fügen, fertigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bauteileigenschaften z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichswerte bei Biegeradien • Beachtung von Blechdicke und Festigkeit beim Biegen ▶ Arten des Umformens z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Druckumformen • Zugdruckumformen • Biegeumformen • Schubumformen ▶ Arten des Fügens z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Fügen durch Zusammenlegen und durch Füllen • Fügen durch An- und Einpressen • Fügen durch Urformen • Fügen durch Umformen • Fügen durch Stoffverbinden: <ul style="list-style-type: none"> • Schweißen • Löten • Kleben 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 18: Übergangskörper quadratisch auf rund gekantet beim Fügen durch WIG-Schweißen mit Wurzelschutz (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>  <p>Abbildung 19: Konischer Behälterdeckel umgeformt beim Plasmaschweißen (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	q) Bleche unter Berücksichtigung der Werkstückoberfläche, der Werkstückform und der Anschlussmaße, insbesondere durch Biegen und Bördeln, umformen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Materialveränderungen z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Strecken • Stauchen • Aufhärten ▶ Werkstückform: <ul style="list-style-type: none"> • Maß- und Formtoleranzen ▶ Anschlussmaße: <ul style="list-style-type: none"> • Maßtoleranzen laut Planung ▶ Bördeln: <ul style="list-style-type: none"> • per Hand (Bördeleisen) • Sickenmaschine ▶ Umformen: <ul style="list-style-type: none"> • per Hand • maschinell 		
	r) Bauteile aufweiten und aushalsen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Materialveränderungen z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Strecken • Stauchen • Aufhärten ▶ Aufweiten <ul style="list-style-type: none"> • Aufweitzange • Expander ▶ Aushalsen <ul style="list-style-type: none"> • Aushalsen per Hand • Aushalswerkzeuge 		
	s) Bauteile auf Herstellungsfehler und Oberflächengüte prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfung des Bauteils z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Sichtprüfung des Bauteils • Ultraschallprüfung ▶ Prüfung von Schweißnähten z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Sichtprüfung • Farbeindringprüfung ▶ Oberflächengüte z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Vergleichsmuster • Normvorgaben • Rautiefenmessung • Vorgaben des Auftraggebers 		

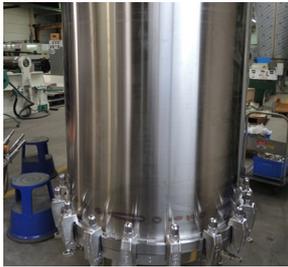
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 20: Prüfen der Rautiefe an einer Behälteroberfläche (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	t) Oberflächen an Schweißnähten mechanisch und chemisch behandeln	<ul style="list-style-type: none"> ▶ mechanische Behandlung: <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen • Polieren • Bürsten • Strahlen ▶ chemische Behandlung: <ul style="list-style-type: none"> • Beizen • elektrochemisches Beizen 		
	u) Innen- und Außengewinde unter Beachtung der Werkstoffeigenschaften schneiden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gewindetypen: <ul style="list-style-type: none"> • Befestigungsgewinde • Bewegungsgewinde • Transportgewinde ▶ Gewinde: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgewinde • Linksgewinde • Rohrgewinde ▶ ISO Gewindearten: <ul style="list-style-type: none"> • metrisches ISO-Gewinde (M) • metrisches ISO-Feingewinde (MF) • Stahlpanzerrohrgewinde (Pg) • Trapezgewinde (Tr) ▶ Amerikanische Gewindearten <ul style="list-style-type: none"> • Unified National Coarse Thread (UNC) • Unified National Fine Thread (UNF) • Unified National Special Thread (UNS) • National Taper Pipe (NPT) • National Taper Pipe Dryseal (NPTF) ▶ Britische Whitworth-Gewinde <ul style="list-style-type: none"> • British Standard Whitworth Coarse (BSW/WW) • British Standard Fine (BSF) • British Standard Pipe (BSP/ G) • British Standard Pipe Taper (BSPT/ R) ▶ Innengewinde: <ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsloch • Sackloch 		
	v) Maßnahmen zur Werkstoffkennzeichnung vorbereiten und veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werkstoffkennzeichnung: <ul style="list-style-type: none"> • Farbcode • Werkstoffnummer ▶ Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Trennung der Werkstoffe ▶ Eigenschaften von Werkstoffen <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Festigkeiten • Edelstähle mit unterschiedlichen Legierungsanteilen • Kunststoffe mit unterschiedlichen Zuschlägen 		19

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		 <p>Abbildung 21: Beschriftungsgerät zum Umstempeln bei z. B. zulassungspflichtigen Produkten (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 22: Blechtafeln und Anschnitte, gekennzeichnet und beschriftet, um sie später sicher zu verwenden (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 23: Gekennzeichnetes Bauteil mit Charge und Werkstoffnummer (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	w) Einstellungen von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und vornehmen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bestimmung über: <ul style="list-style-type: none"> • Maschinendiagramm • Gebrauchsanleitung ▶ Einstellungen über: <ul style="list-style-type: none"> • Schalter • Taster • Bedienfelder • Monitore  <p>Abbildung 24: Steuerung einer 3-Walzen-Rundbiegemaschine (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	x) Halbzeuge und Bauteile thermisch, insbesondere durch Plasma- und Brennschneiden, bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Plasmaschneiden: <ul style="list-style-type: none"> • Handgeführt • Maschinell geführt ▶ Brennschneiden: <ul style="list-style-type: none"> • Handgeführt • Maschinell geführt 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		 <p>Abbildung 25: Steuerung Plasmascneidanlage (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 26: CNC Unterwasser Plasmascneidanlage (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 27: Plasmascneidbrenner unter Wasser (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	<p>y) Schweißverbindungen nach Schweißanweisungen in verschiedenen Schweißpositionen herstellen, Schweißverbindungen thermisch und mechanisch nachbehandeln sowie Bauteile warm und kalt richten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schweißanweisungen lesen und deren Inhalt verstehen und anwenden können. ▶ Schweißprozesse z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 111 – E-Hand • 131 – MIG • 135 – MAG • 141 – WIG • 311 – Gasschweißen ▶ Nahtarten z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • BW Stumpfnah • FW Kehlnah ▶ Schweißzusätze z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Nm – Kein Schweißzusatz • A – sauer umhüllt • B – basisch umhüllt • C – cellulose umhüllt • R – rutil umhüllt • RA, RB, RC – Mischtypen • RR – dickumhüllt • P, V, W, Y, Z – Fülldraht, Stab ▶ Bauteildicke, Rohrdurchmesser: <ul style="list-style-type: none"> • T – Erzeugnisdicke Blech/Rohr • D – Durchmesser ▶ Schweißpositionen (DIN EN ISO 6947) <ul style="list-style-type: none"> • PA – Wannenposition • PB – Horizontalposition • PC – Querposition 		

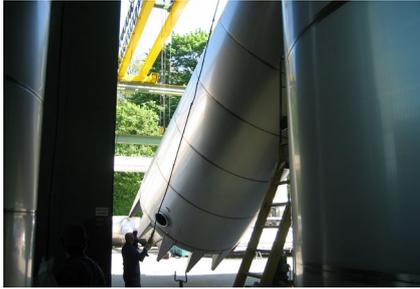
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • PD – Horizontal-Überkopfposition • PE – Überkopfposition • PF – Steigposition • PG – Fallposition • H-L045 – steigend (feste Rohrachse 45° geneigt) • J-L045 – fallend (fest Rohrachse 45° geneigt) • PH und PJ – steigend und fallend (feste Rohrachse waagerecht) ▶ Schweißtechnische Angaben <ul style="list-style-type: none"> • bs – beidseitiges Schweißen • lw – Nachlinksschweißen • mb – Schweißen mit Badsicherung • ml – mehrlagig • nb – Schweißen ohne Badsicherung • rw – Nachrechtsschweißen • sl – einlagig • ss – einseitiges Schweißen • fb – Schweißpulverabstützung • ci – Schweißzusatzeinlageteil • gb – Gaswurzelschutz ▶ Differenzierung verschiedener Kunststoffschweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Heizelement-Stumpfschweißen • Heizwendelschweißen • Kleben (Kaltschweißen) 		
	z) Bauteile, insbesondere Flansche und Verstärkungen, aus Blechen und Profilen fertigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Flanschverbindung mit Flanschenwinkel ausrichten und heften ▶ Kerbwirkung bei Verstärkungen beachten ▶ Flanschtypen: <ul style="list-style-type: none"> • Glatter Flansch zum Schweißen • Loser Flansch für glatten Bund • Loser Flansch für Preßbördel mit kurzem/langem Ansatz • Loser Flansch für Vorschweißbund • Blindflansch • Gewindeflansch • Apparateflansch • Sonderflansch 		
4	Herstellen, Montieren und Demontieren von Baugruppen, Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)			
	a) Arbeitsplatz auftragsbezogen unter Berücksichtigung von Sicherheitsbestimmungen und Ergonomie einrichten, unterhalten und räumen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsplatz einrichten (z. B. Aufbau von mobilen Abschirmungen oder Absauganlagen bei Schweiß- oder Schleifarbeitsplätzen) ▶ Maschinen, Werkzeuge, Hilfsmittel, Materialien unter Beachtung der Arbeitssicherheit vorbereiten ▶ Arbeitsbereichen abtrennen und sichern ▶ Materialien abdecken und verwahren ▶ Bereiche zum Aufnehmen und Ablegen des Materials, am besten auf Arbeitshöhe einrichten, um Zwangspositionen zu vermeiden ▶ Bei Bedarf und nach Beendigung der Arbeit reinigen des Arbeitsplatzes 	9	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	b) Bauteile und Baugruppen nach ihrem Verwendungszweck zuordnen und lagern	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zuordnung: <ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolgen der Bauteile oder Baugruppenabfolge im Zusammenhang zur Fertigung berücksichtigen und vorsortieren ▶ Lagerung: <ul style="list-style-type: none"> • Baustahl nicht im freien Lagern (Gefahr von Korrosion) • Baustahl und Edelstahl nicht gemeinsam lagern (Gefahr von Korrosion) • Kunststoffe oder andere Stoffe nicht im freien Lager (UV-Beständigkeit beachten) 		
	c) lösbare Rohr- und Schlauchverbindungen unter Berücksichtigung der zu fördernden Medien, des Druckes und der Temperatur der Medien herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Druckleitung, Druckfreiheit feststellen. ▶ Bei hohen Temperaturen abwarten, bis die Temperatur abgekühlt ist. ▶ Bei gesundheitsschädlichen Medien Rohre oder Schläuche zuvor spülen, ggf. besondere Schutzmaßnahmen treffen. ▶ Vor dem Lösen sicherstellen, dass Anlage vor wieder Inbetriebnahme geschützt ist.  <p>Abbildung 28: Verteiler einer größeren Druckleitung zur Wasserversorgung (Quelle: Thomas Hampp)</p>		
	d) Schraubverbindungen unter Beachtung ihrer Montagerihenfolge und des Anziehdrehmomentes herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schrauben von Hand vormontieren: <ul style="list-style-type: none"> • gehärtete Unterlegscheiben nach DIN EN ISO 7089 mindestens Härteklasse 200 HV unter die Muttern legen, • Schrauben so einbauen, dass alle Schraubenköpfe auf einer Flanschseite angeordnet sind, • bei Schraubverbindungen, bei denen der Schraubenkopf gedreht wird (Sackloch), die Unterlegscheibe unter den Schraubenkopf legen, • bei horizontal angeordneten Flanschen die Schrauben von oben durchstecken, • schwergängige Schrauben durch leichtgängige ersetzen, ▶ Anziehen von Schrauben: <ul style="list-style-type: none"> • über Kreuz, wie im Bild dargestellt, mit 30 % des Sollanzugsmomentes anziehen • analog zu 1. mit 60 % des Sollanzugsmomentes anziehen • analog zu 1. mit 100 % des Sollanzugsmomentes anziehen und • nochmals mit vollem Sollanzugsmoment rundum nachziehen. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis sich die Muttern bei Aufbringen des vollen Anzugsmomentes nicht mehr weiterdrehen lassen. ▶ „Setzen“ der Dichtung (Anpassen an die Flanschdichtfläche) erfordert Nachziehen der Schrauben. 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		<p>▶ Die Schrauben nach einigen Stunden bzw. nach der ersten thermischen Belastung bei Raumtemperatur und im drucklosen Zustand der Flanschverbindung nachziehen.</p>  <p>Abbildung 29: Flanschverbindung in Kombination mit speziellen Schraubenelementen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>  <p>Abbildung 30: Behälterunterteil mit hochwertigen Klauenverschraubungen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>  <p>Abbildung 31: Sonderschraubverbindungen mit speziellen Dichtflächen erfordern eine präzise und sorgfältige Montage (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	e) Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und auf Formtoleranzen prüfen sowie in montagegerechter Lage fixieren	<p>▶ Fügeflächen prüfen und beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzungsfreiheit <p>▶ Formtoleranzen prüfen und beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebenheit • Passgenauigkeit <p>▶ montagegerechte Lage herstellen</p>		
	f) Tragekonstruktionen, Halterungen, Konsolen und Befestigungen unter Berücksichtigung der Beanspruchungen fertigen und montieren	<p>▶ Befestigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimension • Werkstoff • Art der Befestigung (Vorsteck, Durchsteckmontage) • Befestigungsuntergrund <p>▶ Beanspruchungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Beanspruchung • thermische Beanspruchung • chemische Beanspruchung • biologische Beanspruchung 		
	g) Behälter, Apparate und Rohrleitungssysteme demontieren, kennzeichnen, lagern und einer umwelt-schonenden Entsorgung zuführen	<p>▶ Lagersystematik</p> <p>▶ Vorbereitung von De- und Montage</p> <p>▶ Wertstoffe sortenrein trennen</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	h) Bauteile und Baugruppen für die Montage prüfen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorbereitung von De- und Montage ▶ Kommissionierung ▶ Funktionsprobe von Einzelbauteilen 		
	i) Lasten anslagen, sichern und transportieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Transportmittel: <ul style="list-style-type: none"> • Transportwagen • Hubwagen • Gabelstapler • Säulenschwenkarm • Portalkran • Transportfahrwerke • LKW mit Kran • Autokran • Raupenkran • Baukran • Schwertransport ▶ Anschlagmittel und Sicherungsmittel <ul style="list-style-type: none"> • Zurrgurte und Zurrketten • Hebebänder und Rundschnlingen • Rundschnlingengehänge • Kettengehänge • Anschlagketten • Anschlagpunkte • Transportringe • Anschweißhaken • Anschraubhaken 		
		 <p>Abbildung 32: Transport von einem Behälterboden mit dem Gabelstapler (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 33: Verladung Großbehälter (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 34: Verladung auf LKW mit Traverse</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		 <p>Abbildung 35: Vakuump-Plattenheber (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 36: Rundschlingenhebegerät (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 37: Anschlagmittel Chemiefaserbänder (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 38: Verladung mit Autokran (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	j) Hebezeuge, insbesondere Seil-, Ketten- und Hubzüge sowie Winden, handhaben	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hebezeuge: <ul style="list-style-type: none"> • Kettenzüge (elektrisch, per Hand) • Stirnradflaschenzüge • Hebelzüge und Ratschzüge • Seilwinden (elektrisch, per Hand) • Spindelwinden und Stahlwinden • Zahnstangenwinden mit Getriebe ▶ Aspekte der Transport- und Arbeitssicherheit beachten 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 39: Beim Transport werden zum Kran häufig weitere Hebewerkzeuge eingesetzt (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>  <p>Abbildung 40: Kombination aus Traverse, Chemiefaserbändern und Blechtransportzangen zum Transportieren von Einzelteilen eines Behältermantels</p>		
	k) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste aufbauen, sichern und abbauen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gerüste: <ul style="list-style-type: none"> • Systemgerüste • Stahlrohrkupplungsgerüste ▶ Montage: <ul style="list-style-type: none"> • nur unter Aufsicht einer fachkundigen Person • Plan für Auf- und Abbau ▶ Verankerung: <ul style="list-style-type: none"> • Anordnung und Verankerungsart → Montageanweisung entnehmen ▶ Zugänge: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Zugang ▶ Gerüstbelag: <ul style="list-style-type: none"> • Gerüstlagen voll auslegen • Belag sichern ▶ Seitenschutz: <ul style="list-style-type: none"> • Bordbrett • Geländerholm • Zwischenholm ▶ Benutzung: <ul style="list-style-type: none"> • Haftung des Gerütherstellers • konstruktive Änderungen • Klappen nach Durchstieg geschlossen halten ▶ Gerüstarten: <ul style="list-style-type: none"> • Fahrgerüst • Leitergerüst • Plattformgerüst • Klappgerüst • Arbeits- und Schutzgerüste • Raumgerüste • Hängegerüste • Wetterschutzdächer • Treppentürme 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 41: Arbeitsgerüst zum Anbringen einer Behälterverkleidung (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	l) Bauteile und Baugruppen unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zusammenstellung von Bauteilen und Baugruppen, unter Beachtung der geplanten Montagereihenfolge ▶ Faktoren am Montageort beachten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Material • Maschineneinsatz • Zeit 		
	m) Medien und deren Aggregatzustände, Förderungsarten, Gefälle, Abstände für Wärme- und Schalldämmung, Wärmeausdehnung sowie Einbauvorschriften bei der Montage und Demontage berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überwachung der De- und Montage ▶ Vorschriften und Bauteileigenschaften beachten ▶ mögliche Fehlerquellen verdeutlichen ▶ Aspekte der Arbeitssicherheit beachten 		
	n) Dichtungswerkstoffe und Dichtelemente nach zu fördernden Medien und Förderbedingungen auswählen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dichtwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • NBR (Nitril-Butadien-Kautschuk) • FKM (Fluor-Kautschuk) • EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) • HNBR (Hydrierter-Nitril-Butadien-Kautschuk) • Q (Silikone, HTV) • CR (Chloropren-Kautschuk) • ACM (Polyacrylat-Kautschuk) • FFKM (Perfluor-Kautschuk) ▶ Dichtelemente: <ul style="list-style-type: none"> • Dichtring • mechanische Schraubendichtungen • Dichtschnüre ▶ Medien: <ul style="list-style-type: none"> • fest • gasförmig • flüssig ▶ Förderbedingungen (statisch oder wechselnd): <ul style="list-style-type: none"> • Druck (Überdruck, Unterdruck) • Temperatur (heiß, kalt) 		
	o) Eignung des Untergrundes für die Befestigung sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Untergrund prüfen ▶ geplante Befestigung hinsichtlich des Untergrunds prüfen ▶ für den Untergrund geeignete Befestigung vorschlagen 		
	p) Befestigungen in verschiedenen Untergründen, insbesondere in Beton und Mauerwerk, unter Berücksichtigung von Montagevorschriften mit handgeführten Maschinen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arten von Mauerwerk: <ul style="list-style-type: none"> • Lehmziegel • Mauerziegel (Backstein) • Betonwerkstein • Blähtonstein • Hohlblockstein • Lochziegel • Kalksandstein 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • Klinker • Porenbeton-Steine • Schwemmsteine • Natursteine ▶ Beton (verschiedene Festigkeiten): <ul style="list-style-type: none"> • gerissener Beton • ungerissener Beton ▶ Befestigungen von Bauteilen mit Beton oder Mauerwerk fachgerecht herstellen: <ul style="list-style-type: none"> • Ausrichten des Bauteils • Bohrung passend zum Befestigungsmittel herstellen 		
	q) Maßnahmen zur Wärme- und Schalldämmung berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maßnahmen zur Minderung von Schallübertragung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • elastische Flächen • Masse • Trennung von Bauteilen ▶ technische Richtlinien, allgemein anerkannte Regeln der Technik beachten <ul style="list-style-type: none"> • DIN 4109 • VDI-Richtlinie 4100 ▶ Wärmeschutz: <ul style="list-style-type: none"> • thermische Trennung von Bauteilen • thermische Trennung von Befestigungsmitteln  <p>Abbildung 42: Anbringen von Dämmmaterial bei einem doppelwandigen Behälter (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	r) Mess-, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, insbesondere elektrisch und pneumatisch betriebene Einrichtungen, nach technischen Unterlagen auswählen und funktionsgerecht einbauen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufgabe der Messtechnik ist es, Informationsgewinnung über ein reales Messobjekt zu gewinnen. ▶ Aufgabe der Steuerungstechnik ist es, bestimmte Abläufe in einem Steuerungsobjekt zu erzwingen. ▶ Aufgabe der Regelungstechnik ist es, in einem Regelungsobjekt für einen stabilen Prozess zu sorgen. ▶ Komponenten Bedarfsgerecht auswählen und funktionsgerecht einbauen ▶ Komponenten der Sicherheitseinrichtung Bedarfsgerecht auswählen und funktionsgerecht einbauen 		
	s) Behälter, Apparate und Rohrleitungssysteme, insbesondere durch Schweißen, Löt-, Kleben sowie mittels Schraub- und Flanschverbindungen, herstellen und funktionsgerecht montieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Vermittlung der Inhalte erfolgt auftragsbezogen. ▶ Fügen und Montage kompletter Baugruppen aus: <ul style="list-style-type: none"> • Behältern • Apparaten • Rohrleitungssystemen 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 43: Verbindungsnaht von zwei Behälterzargen, WIG-Tandemschweißen (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
5 Durchführen von Arbeits- und Schutzmaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)				
	<p>a) persönliche Schutzausrüstung auswählen und einsetzen</p>	<p>▶ persönliche Schutzausrüstung ist jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung ihrer Sicherheit und Gesundheit zu schützen z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzkleidung • Atemschutzgeräte • Fuß- und Knieschutz • Augen- und Gesichtsschutz • Kopfschutz • Gehörschutz • Schutzhandschuhe • Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz 	6	
	<p>b) kundenspezifische Schutz- und Sicherheitsvorschriften, insbesondere Erlaubnis- und Freigabebescheine, einhalten</p>	<p>▶ vor Beginn der Arbeiten über Schutz- und Sicherheitsvorschriften informieren</p> <p>▶ Maßnahmen ableiten</p> <p>▶ Erlaubnis- und Freigabebescheine einholen</p> <p>▶ Vorgaben des Kunden erfüllen</p>		
	<p>c) Vorschriften und Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden</p>	<p>▶ Die 4 Gefahrenbereiche des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unfälle durch Fluss elektrischen Stroms über den menschlichen Körper (Durchströmungsunfall) • Verbrennungen durch die Einwirkung von Lichtbögen (Lichtbögen sind elektrische Durchschläge durch die Luft, verbunden mit der Bildung von energiereichen Funken, Flammbögen oder Plasma) • Brandentstehung durch Kurzschlüsse, starke Erwärmung elektrischer Einrichtungen (z. B. von Leitungen, Spulen) oder Überhitzung elektrischer Geräte 		
		 <p>Abbildung 44: Schutzausrüstung beim Trennschleifen zum Schutz der Augen, Atemwege und der Haut vor Metallstäuben</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • Zündung explosionsfähiger Atmosphäre (z. B. durch Schalt- oder Schleiffunken, hohe Temperaturen an elektrischen Betriebsmitteln) ▶ Die fünf Sicherheitsregeln: <ul style="list-style-type: none"> • Freischalten • Gegen Wiedereinschalten sichern • Spannungsfreiheit feststellen • Erden und Kurzschließen • Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken 		
		 <p>Abbildung 45: Sichtprüfung an einem Elektrogerät mit aktueller Prüfplakette (Quelle: Robert-Mayer-Schule, Stuttgart)</p>  <p>Abbildung 46: Trenntransformator für Arbeiten mit Elektrogeräten in einem Behälter (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	d) elektrische Verbraucher, Bauteile, Anschlüsse und Leitungen, insbesondere auf Isolationsbeschädigungen und mechanische Beschädigungen, sichtprüfen und Instandsetzungen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gefährdung und Brandentstehung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Kurzschlüsse • defekte Isolationsleitungen an Verbrauchern • Überhitzung durch mechanischen Defekt ▶ Sichtprüfung vor In- und Wiederinbetriebnahme des Gerätes 		
	e) Vorschriften bei Arbeiten mit Lasten einhalten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überall, wo Lasten transportiert werden, besteht ein erhöhtes gesundheitliches Risiko, entweder durch Unfälle mit unzureichend gesicherten Lasten oder durch körperliche Überbelastung während des Transports. ▶ Vorschriften für das Arbeiten mit Lasten wie z. B. die Lasthandhabungsverordnung kennen und anwenden ▶ Umgang mit Sicherungsmitteln für den Transport beherrschen 		
	f) Vorschriften bei Arbeiten in Behältern, engen und geschlossenen Räumen einhalten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gerade bei Arbeiten in Behältern oder in engen und geschlossenen Räumen besteht ein erhöhtes Gefährdungsrisiko durch: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsverfahren, z. B. Schweißen, Schleifen, Reinigen mit Flüssigkeiten oder Feststoffen • Aufräumen von Rückständen • biologische Vorgänge, z. B. Gärung, Fäulnis • chemische Reaktionen • zum Spülen verwendete Gase • Stoffe und Zubereitungen, die durch undichte Auskleidungen oder undichte Absperreinrichtungen eindringen können 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • Sauerstoffmangel; dieser kann auftreten durch Inertgase, die zum Spülen verwendet wurden, oder durch Stoffe, die den Sauerstoff absorbieren, chemisch oder physikalisch binden oder verdrängen; Sauerstoffverbrauch bei der Arbeit; ungeeignete oder unzulängliche Lüftung während der Arbeit in Behältern, Silos oder engen Räumen können ebenfalls zu Sauerstoffmangel führen. ▶ Sensibilisierung auf diese Gefahren ▶ um Gefahren zu minimieren, siehe auch DGUV Regel 113-004 Behälter, Silos und enge Räume, Teil 1  <p>Abbildung 47: Bei Arbeiten in einem Behälter gelten besondere Sicherheitsvorschriften (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	g) Vorschriften bei Arbeiten in Höhen einhalten, Absturzsicherungen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ bei Arbeiten in Höhen besteht ein erhöhtes Gefahrenpotenzial ▶ Einschlägige Gefahrenquellen kennen: <ul style="list-style-type: none"> • mangelnde Arbeitsorganisation im Vorfeld • fehlende oder unvollständige technische Absturzsicherung • ungeeignete Anschlagpunkte • beschädigte Auffanggurte, Halteseile, Verbindungsmittel und Falldämpfer oder Karabinerhaken und fehlende Abseil- oder Rettungsgeräte • ungeeignete und/oder ungeschulte Mitarbeiter/-innen ▶ Sicherung an allen Arbeitsplätzen, die mehr als zwei Meter über dem Boden liegen ▶ Ausnahmeregelungen: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplatz am und über dem Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann • Arbeitsplatz an frei liegenden Treppenläufen oder Treppenabsätzen, Wandöffnungen, Bedienungsständen von Maschinen und deren Zugängen ab einem Meter Höhe sichern • Bei Arbeiten auf dem Dach ist Absturzsicherung vorgeschrieben, wenn die Traufenhöhe mindestens zwei Meter beträgt und das Dach zwischen 20 und 60 Grad geneigt ist. ▶ wichtigste technische Absturzmaßnahmen kennen: <ul style="list-style-type: none"> • Der dreiteilige Seitenschutz an der Absturzkante, z. B. bei einem Gerüst (bestehend aus Geländerholm, Zwischenholm, Bordbrett) • Absperrungen, fixierte Abdeckungen (z. B. auf Schächten und Bodenöffnungen), Laufbrücken, lastverteilende Beläge, Arbeitsgerüste, Schutznetze • Sind fest installierte Absturzsicherungen nicht möglich, dürfen auch Fanggerüste und Schutznetze angebracht werden, die abstürzende Personen auffangen. 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ organisatorische Absturzmaßnahmen kennen und durchführen <ul style="list-style-type: none"> • Gefährdungsbeurteilung durchführen, geeignete Schutzmaßnahmen veranlassen • Dokumentation erstellen (wo ist welcher Anschlagpunkt, für welche Kräfte geeignet) • Rettungsmaßnahmen für Beschäftigte mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) üben 		
	h) Vorschriften für das Arbeiten mit chemischen Stoffen, insbesondere mit Säuren, Laugen und Gasen, einhalten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tätigkeiten mit Gefahrstoffen können zu Unfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren führen. ▶ einschlägigen Gefahrenquellen im Betrieb und auf der Baustelle: <ul style="list-style-type: none"> • Explosionsgefahr • Brandgefahr • Giftwirkung • Ätz- oder Reizwirkung • Krebsauslöser • Erbgutveränderung und Fortpflanzungsgefährdung • Umweltgefahr ▶ Kenntnisse über die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) ▶ organisatorische Schutzmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Gefährdungsbeurteilung • PSA  <p>Abbildung 48: Becken mit Säuren zum Tauchbeizen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	i) Vorschriften zum Brand- und Explosionsschutz, insbesondere bei Schweiß- und Schneidarbeiten, einhalten; kundenspezifische Vorschriften beachten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Schweiß- und Schneidarbeiten besteht aufgrund des nur schwer zu kontrollierenden Funkenflugs eine erhöhte Brand- und Explosionsgefährdung. ▶ einschlägige Gefahrenquellen: <ul style="list-style-type: none"> • leicht entzündliche Stoffe • Gas-Sauer-Stoffgemische • Schwelbrandgefahr ▶ organisatorische Schutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über Feuerlöscheinrichtungen in der Nähe des Arbeitsplatzes • gefährdete Bereiche ausreichend gegen Funkenflug schützen • Brandwache 		
6 Behandeln und Schützen von Oberflächen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)				
	a) Verfahren der Oberflächenbehandlung unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ mechanische Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen • Polieren • Strahlen • Shot-Peening ▶ chemische Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Chromatieren • Phosphatieren 	5	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • Elektropolieren • Verzinken • Brünieren ▶ Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • mechanischer Schutz • Barrierefunktion • Grenzflächenwechselwirkung • elektrische Funktion • optische Funktion • Funktionsintegration 		
		 <p>Abbildung 49: Vor- und Nachpolieren kleinerer Bauteile an der Poliermaschine (Quelle: Robert-Mayer-Schule, Stuttgart)</p>		
		 <p>Abbildung 50: Behälter mit fein geschliffener Oberfläche (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
		 <p>Abbildung 51: Anlage zum Elektropolieren (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
		 <p>Abbildung 52: Verschliffene Kehlnaht an einem Anschlussstutzen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 53: Bauteile elektropliert (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>  <p>Abbildung 54: Vorgeschliffene Oberfläche zum Weiterbearbeiten, z. B. Polieren, Elektroplieren oder Strahlen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	<p>b) Oberflächen beizen, passivieren und neutralisieren</p>  <p>Abbildung 55: Außenbereich mit Becken zum Tauchbeizen (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Für das Beizen von Metall und Kunststoffoberflächen kommen meist aggressive Chemikalien wie Säuren oder Laugen zum Einsatz. In der Galvanotechnik wird der Vorgang meist eingesetzt, um aufgetragene Metallschichten zu entfernen oder um oxidfreie Oberflächen zu erhalten. ▶ Dabei kann der Vorgang auch durch elektrischen Strom unterstützt werden. ▶ Erfolgt eine Oberflächenbehandlung wie Beizen im Betrieb, z. B. zur nachträglichen Behandlung von Schweißnähten, so sind Aufgrund der aggressiven Chemikalien unbedingt Schutzmaßnahmen wie das Tragen von: <ul style="list-style-type: none"> • Schutzbrille • Schutzhandschuhen • Atemschutz • Schutzkleidung vorzunehmen. ▶ Umweltschutz und Gewässerschutz beachten.  <p>Abbildung 56: Fertigungshalle zum Sprühbeizen und Neutralisieren (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	c) Oberflächen vor und bei dem Verarbeiten schützen, insbesondere mit Folien	<p>▶ Bleche mit besonders zu schützenden Oberflächen sind meist von Werk aus foliert. Wird die Folie wegen der Bearbeitung entfernt, so ist es empfehlenswert, diese möglichst zu ersetzen, um die Oberfläche bis nach der Montage oder Auslieferung zu schützen.</p>  <p>Abbildung 57: Folien schützen die Oberflächen von Bauteilen häufig bis zur Fertigstellung (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		
	d) Oberflächen für die Weiterverarbeitung, insbesondere zum Strahlen und Beschichten, vorbereiten	<p>▶ Arten der Vorbereitung, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen • Entfetten • Aufhängebohrungen • Ablauflöcher <p>▶ Arten der Beschichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • gasförmig (Flammbeschichtung, PVD) • flüssig (Lackieren, Emaillieren, Tauchlackierung) • gelöst (Galvanisieren, Chromatieren, Verzinken, Verzinnen) • fest (thermisches Spritzen, Pulverbeschichten, Auftragsschweißen, Wirbelsintern) <p>▶ Arten von Strahlmitteln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glasperlen • Keramik • Stahl • Trockeneis • Bronzekies • Kunststoffe 		
	e) Korrosionsschutzmittel und Konservierungsstoffe auftragsbezogen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien auftragen	<p>▶ Korrosionsschutzmittel und Konservierungsstoffe haben gemeinsam, dass sie nur eine zeitlich begrenzte Wirkung haben. Diese ist abhängig von der Beanspruchung. Je nachdem muss eine regelmäßige Anwendung an Bauteilen erfolgen, um die Funktion oder die Oberfläche zu erhalten, oder es sind nach Auftrag praktisch keine weiteren Erneuerungen des Schutzes nötig.</p> <p>▶ Konservierung kann auch als Versiegelung bezeichnet werden. Ziel dabei ist es, das Einschmutzungsverhalten und die Optik von Oberflächen deutlich zu verbessern. Konservierungsmittel werden nach einer Erst-, Intervall- oder Grundreinigung auf die Metalloberfläche aufgetragen.</p> <p>▶ Mit Korrosionsschutz ist in diesem Fall vor allem der passive Korrosionsschutz gemeint, welcher alle Maßnahmen umfasst und bei korrosiven Medien eine abschirmende Wirkung erzielt.</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	f) Maßnahmen zur umweltgerechten Entsorgung von Stoffen, insbesondere von Beizmitteln und Ölen, ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beizmittel und Öle stellen immer gefährliche chemische Verbindungen dar. Gerade Metallbeizen zählen zu den sehr gefährlichen Produkten, die unbedingt richtig und fachgerecht entsorgt werden müssen, da sie sonst ein hohes Schadenspotenzial für Umwelt und Gesundheit darstellen. ▶ Für den vorgeschriebenen Entsorgungsweg kann man in den meisten Fällen das Produktdatenblatt des Herstellers zurate ziehen. ▶ Der europäische Abfallschlüssel stammt aus dem Europäischen Abfallartenkatalog und stellt eine Nummernkombination dar, die auf einen bestimmten Entsorgungs- und Überwachungsweg von besonderen Abfällen verweist. ▶ Stoffe, Beizmittel und Öle auffangen und fachgerecht bis zur Entsorgung lagern  <p>Abbildung 58: Neutralisationsanlage mit Filter zur umweltgerechten Reinigung von belastetem Abwasser (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
	g) Schleif- und Poliermittel aufgabenbezogen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schleif- und Poliermittel sind je nach Verwendungszweck auszuwählen. ▶ Dabei befinden sich Schleifmittel meist auf verschiedenen Trägern oder sind im festen Verbund, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Schleifscheiben • Fächerschleifscheiben • Schleifpapier • Schleifbänder ▶ Schleifmittel: <ul style="list-style-type: none"> • Korund • Zirkonkorund • Siliciumcarbid • Bornitrid • Diamant ▶ Poliermittel: <ul style="list-style-type: none"> • Polierpasten • Polierrotkuchen • Polierschiefer • Schlämmkreide • Zinnasche • Ceroxid 		5
	h) Oberflächen schleifen und polieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schleif- und Polierverfahren sind je nach Verwendungszweck auszuwählen. ▶ Schleifverfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Längsschleifen • Querschleifen • Umfangsschleifen • Stirnschleifen • Außenschleifen • Innenschleifen • Profilschleifen • Planschleifen • Herkömmliches Schleifen 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> • Hochgeschwindigkeitsschleifen • Pendelschleifen • Tiefschleifen • Schrupp-, Schlicht-, Feinschleifen ▶ Polierverfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Polierlappen • Polierhonen • Elektrolytisches Polieren  <p>Abbildung 59: Eine zum Polieren vorgeschliffene Oberfläche (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)</p>		
7 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)				
	a) Prüfverfahren, Messwerkzeuge, Prüfmittel sowie Hilfsmittel nach Verwendungszweck auswählen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Um die Qualität von Bauteilen sicherzustellen, ist es nötig, bereits bei der Fertigung und nach der Endmontage zu prüfen und zu messen, ob das hergestellte Bauteil auch den zuvor geplanten Anforderungen und Maßen entspricht. ▶ Relevante Prüfungen und Messungen während der Fertigung und nach der Montage mit den entsprechenden Prüfmitteln und Messwerkzeugen durchführen. ▶ Prüfmittel: <ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe • Maßbänder • Schablonen • Messschieber • Waagen • Messkolben • Thermometer • Lehren 	4	
	b) Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln und Messwerkzeugen feststellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Um bei einer Prüfung oder Messung korrekte Mess- bzw. Prüfergebnisse zu erhalten, ist es nötig, vor der Messung oder Prüfung zu kontrollieren, ob das gewählte Mittel einsatzfähig ist und die gewünschte Mess- bzw. Prüfgenauigkeit liefert. ▶ Ursachen für einen Mess- und Prüffehler können systematische und zufällige Fehler sein: <ul style="list-style-type: none"> • Messgeräte (z. B. Eichfehler) • Mängel im Messverfahren • Umwelteinflüsse (z. B. Änderung der Temperatur während der Messung) • durch Beobachtung (z. B. systematisch falsches Ablesen einer Messskala) • systematische Umwelteinflüsse (z. B. Gebäudeerschütterung) 		
	c) Ebenheit von Werkstücken und Dichtflächen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Im Bereich Behälter- und Apparatebau gelten die Toleranztabellen nach ISO 2768-1, -2. ▶ Werkstücke unter Beachtung der vorgegebenen Toleranzen nicht nur prüfen, sondern auch fertigen ▶ Höhere Toleranzen können je nach Bedarfsfall gefordert werden. ▶ Anhand von Zeichnungen geforderte Toleranzen am Bauteil überprüfen 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	d) Formgenauigkeit von Werkstücken prüfen (linke Spalte)	▶ Hinweise zur Formgenauigkeit finden sich ebenfalls in der ISO 2768-2		
	e) Winkel mit feststehenden Winkeln prüfen und mit Universalwinkelmessern messen	▶ Unterschied zwischen Prüf- und Messmittel verstehen. ▶ Mit Lehren und Schablonen kann nur zwischen Soll-Zustand und Ist-Zustand verglichen und nicht gemessen werden. ▶ Messmittel erlauben es, die Maßhaltigkeit von Bauteilen zu bestimmen. Mit ihnen kann geprüft werden, welche Abmaße das Bauteil hat. • Je nach Messmittel sind sehr hohe Genauigkeiten möglich.		
	f) Prüfungen mit festen und verstellbaren Lehren durchführen	▶ Eine Lehre dient als Bezug für vorher festgelegte Maße und Formen und damit zur Überprüfung der Vorgabemaße. ▶ Verstellbare Lehren können zum Abnehmen und übertragen von Vorgabemaßen verwendet werden.		
	g) Längen, insbesondere mit Maßbändern, Stahlmaßstäben und Messschiebern, messen	▶ Für das Erfassen von Längen gibt es verschiedene Messmittel. Diese Messmittel, auch vom gleichen Typ, können unterschiedliche Messgenauigkeiten und unterschiedliche Gefahren von Messfehlern bergen. ▶ Unterschiedliche Methoden und Messmittel zur Erfassung von Längen kennenlernen und dabei ein Gefühl für die Genauigkeit der einzelnen Messmittel erhalten. ▶ Stahlmaßstäbe eignen sich gut für eine hohe Genauigkeit in einem eingeschränkten Größenbereich. Da der Stahlmaßstab einen ähnlichen Ausdehnungskoeffizienten wie das zu vermessende Material (Stahl) hat, ist immer eine hohe Maßhaltigkeit gewährleistet.		
	h) Lage von Bauteilen und Baugruppen, insbesondere mit Loten, Wasserwaagen und Lasermessgeräten, prüfen und Lageabweichungen messen	▶ Für Aufmaß und Montage ist es wichtig, die exakten Maße der späteren Bauteilsituation zu erfassen. Die Feststellung von vorgegebenen Voraussetzungen ist für die Montage unabdingbar.		
	i) Maßhaltigkeit von Schweißnähten, insbesondere von Kehlnähten, mit Lehren prüfen	▶ Die Maßhaltigkeit von Schweißnähten kann durch Formlehren geprüft oder mit sogenannten „Schweißnahtlehren“ gemessen werden.		14
	j) Schweißnähte innen und außen sichtprüfen	▶ Einen ersten Hinweis auf die Haltbarkeit einer Schweißnaht gibt die Sichtprüfung. Bei der Sichtprüfung kann anhand des Aussehens der Schweißnaht beurteilt werden, welche Eigenschaften die gefertigte Schweißnaht hat. Charakteristische Kriterien zur Beurteilung einer Schweißnaht sind: • Schweißnahtdicke (A-Maß) • Nahtgeometrie (Überhöhung, Vertiefung, Steil, Flach) • Einbrand • Wurzel (falls sichtbar) • Farbe (Schweißnaht, Anlaufzone) • Aussehen (Schlackeeinschlüsse, Poren)		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		 <p>Abbildung 60: Sichtprüfung von Schweißnähten bei ausreichenden Lichtverhältnissen (Quelle: Robert-Mayer-Schule, Stuttgart)</p>		
	k) Schweißnähte zerstörungsfrei, insbesondere durch Farbeindringverfahren, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Prüfung der durch die Verwendung festgelegten, geforderten Qualität der Schweißnähte in der Fertigung erfolgt zerstörungsfrei mittels verschiedener Verfahren. ▶ Übersicht über die möglichen Verfahren vermitteln und mindestens ein Verfahren selbstständig beherrschen: <ul style="list-style-type: none"> • Farbeindringprüfung • Röntgenprüfung • Ultraschallprüfung • Wirbelstromprüfung • Thermographische Prüfung 		
	l) Oberflächen, insbesondere auf Verschleiß, Korrosion und Beschädigungen, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei der Prüfung der Oberfläche wird nur die Oberfläche des Bauteils geprüft. Defekte im Inneren des Bauteils sind somit nicht erkennbar. ▶ Korrosion, Verschleiß und Beschädigungen können aber Hinweise auf mögliche Fehler oder negative Bauteileinflüsse liefern. ▶ Ebenso lässt sich anhand der Oberflächenprüfung eine erste Prognose über die verbleibende Lebensdauer durchführen. ▶ Grundsätzlich lässt sich zwischen drei Prüfarten unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> • Anfassen, Bewegen • Ansehen • Hören 		
	m) Rautiefen messen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oberflächenqualität mittels Rautiefenmessgerät prüfen <ul style="list-style-type: none"> • Hygiene • Reinigungsfähigkeit • Inkrustation ▶ Ra Mittenrauwert in μm ▶ Rz gemittelte Rautiefe in μm  <p>Abbildung 61: Messen der Rautiefe an einer Oberflächenprobe (Quelle: Fa. Rieger, Bietigheim)</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	n) Druckproben unter Einhaltung von auftragsbezogenen Vorschriften durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Druckprüfungen werden an druckführenden Bauteilen durchgeführt, in welchen Fluide gespeichert oder transportiert werden, um einen ausreichenden Nachweis über die Festigkeit und Dichtheit zu erlangen. ▶ Vorschriften zur Druckprüfung sind in den jeweiligen anwendbaren Regelwerken enthalten wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> • Höhe des Prüfdrucks • zu verwendendes Fluid • Angaben zur Druckhöhe und Haltezeit des Prüfdruckes • Beurteilungskriterien • Dokumentation ▶ Regelwerke und Vorschriften, die Angaben über die Druckprüfung enthalten: <ul style="list-style-type: none"> • Druckgeräterichtlinie Anhang I Nr. 3.2.2 und Nr. 7.4 • EN 13445-5 Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 5 Inspektion und Prüfung • AD 2000 Merkblatt HP30 • EN 13480-5 industrielle Rohrleitungen – Teil 5 Prüfung • EN 12952-6 Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten Teil 6: Prüfung während der Herstellung • EN 12953-5 Großwasserraumkessel – Teil 5: Prüfung 		
			Abbildung 62: Behälter bei der Druckprobe zur Abnahme für den TÜV (Quelle: Fa. Raff und Grund, Freiberg)	
	o) Betriebswerte, insbesondere Druck und Temperatur, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Relevante Parameter einer Anlage einstellen. ▶ Eingestellte Werte prüfen sowie die Zusammenhänge zwischen Druck und Temperatur einschätzen. 		
	p) begleitende Endkontrollen bei der Inbetriebnahme von Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen durchführen, insbesondere Befestigungen, Dichtheit, Dehnungsausgleiche, Korrosionsschutz und Dämmungen sichtbar prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Endkontrollen an Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystem durchführen ▶ Alle Komponenten einer Anlage einzeln und die Anlage als Gesamtes beurteilen 		
	q) Fehler und Störungen durch Sinneswahrnehmung sowie durch Prüfen und Messen systematisch eingrenzen und bestimmen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Druckstöße im Rohrleitungssystem ▶ erkennbare Undichtigkeiten ▶ Geräusche, Geruch ▶ Einsatz schaumbildender Mittel ▶ Einsatz diverser Prüfmittel und Messgeräte 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	r) Ursachen von Fehlern und Störungen bestimmen und protokollieren; Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie Maßnahmen zur Instandsetzung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fehler und Störungen erkennen oder aus dem System auslesen ▶ Fehlerursache/-meldung beurteilen ▶ Wenn Sofortmaßnahmen zu tätigen sind, diese einleiten ▶ kundenorientierte Instandsetzungsarbeiten festlegen ▶ dokumentieren 		
	s) Arbeits- und Prüfergebnisse kontrollieren, bewerten und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beurteilung der Arbeitsergebnisse unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ▶ Ist das Arbeitsergebnis rechtzeitig entsprechend des Projektplans fertiggestellt? ▶ Entspricht das Arbeitsergebnis den Anforderungen des Auftraggebers? ▶ Wurden die vereinbarten Rahmenbedingungen (Standards, Qualitätskriterien etc.) eingehalten? <ul style="list-style-type: none"> • die Strukturierung der Arbeitsaufgaben, • die Prozessqualität sowie • die Ergebnisqualität. 		
	t) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fehler ansprechen und dokumentieren ▶ Fehler- und Ursachenanalyse ▶ Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ▶ Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ▶ Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ▶ Mitarbeiter- und Teamgespräche ▶ Teilnahme an Audits 		
8	Instandhalten von Bauteilen, Baugruppen, Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)			
	a) schadhafte Bauteile und Baugruppen demontieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ defekte Bauteile und Baugruppen identifizieren ▶ Maßnahmen zur gefahrlosen Demontage veranlassen 	4	
	b) demontierte Bauteile kennzeichnen und systematisch ablegen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lagersystematiken; Bauteile nummerieren und im Plan verorten ▶ Setzkasten 		
	c) Umfang von Instandhaltungsarbeiten mit dem Kunden abstimmen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instandhaltungsaufwand dem Kunden schlüssig darlegen ▶ auf Risiken bei unzureichender Instandhaltung hinweisen ▶ Dokumentation über vereinbarte Arbeiten ▶ Umfang durchgeführter Instandhaltungsarbeiten dokumentieren und dem Kunden erklären. 		14
	d) Daten, insbesondere auf Typenschildern, mit Betriebsbedingungen abgleichen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Daten auf Typenschildern: <ul style="list-style-type: none"> • höchster zulässiger Druck • Mindestdruck • Volumen • Volumenstrom • Temperaturbereich • Herstelljahr • Hersteller • Leistung 		
	e) Inspektionen nach technischen Unterlagen durchführen, insbesondere Soll-Ist-Zustände beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entscheidung, ob der Ist-Zustand noch den Anforderungen entspricht und bis zur nächsten Wartung ausreichend ist 		
	f) Wartungsarbeiten nach Vorgaben, insbesondere nach Wartungsplänen, durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wartung nach Vorgaben des Herstellers oder des Kunden durchführen ▶ Vorgaben aus Normen oder Richtlinien 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	g) Verbindungen, insbesondere Schraubverbindungen, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Drehmomente ermitteln ▶ Drehmomentschlüssel einstellen ▶ Schraubverbindung überkreuz mit dem richtigen Drehmoment anziehen 		
	h) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sichtkontrolle ▶ Funktionskontrolle 		
	i) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewegliche Baugruppen im laufenden Betrieb kontrollieren ▶ Sichtprüfung 		
	j) Betriebsbereitschaft von Bauteilen, Baugruppen, Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen durch Austauschen und Instandsetzen herstellen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Betriebsbereitschaft von Bauteilen, Baugruppen, Apparaten, Behältern und Rohrleitungssystemen durch Austauschen und Instandsetzen herstellen und prüfen 		
	k) Kunden über Maßnahmen zur Instandhaltung beraten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Übergaben von Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durchführen und diese beenden. ▶ Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind. ▶ Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen aufzeigen und erklären ▶ Rahmenverträge zur Wartung und Instandhaltung anbieten 		
	l) Kundenabnahmen durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei der Abnahme/Übergabe muss der auftragskonforme Zustand gemeinsam mit dem Auftraggeber beurteilt werden. ▶ Gewerkespezifische Checklisten helfen, die Abnahme effizient durchzuführen. ▶ Grundsätzlich besteht die Abnahme aus folgenden vier Prozessschritten: <ul style="list-style-type: none"> • Vollständigkeitsprüfung • Funktionsprüfung • Funktionsmessung • Kontrolle ▶ Einweisungs-, Inbetrieb- und Abnahmeprotokoll ▶ Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> • Zum Zwecke der reproduzierbaren Dokumentation des Prüfprozesses sind die geprüften Unterlagen (z. B. Pläne, Dokumente, die die Vertragstreue beschreiben, Fotos, Messergebnisse, Instandhaltungsdokumente) dem Kunden zu übergeben. 		

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 im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
1	Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)			
	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären	Inhalte des Ausbildungsvertrags wie: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vertragspartner ▶ Art des Ausbildungsberufs und der Fachrichtung ▶ Beginn und Dauer der Berufsausbildung ▶ Dauer der Probezeit ▶ Höhe der Ausbildungsvergütung ▶ Dauer der täglichen und wöchentlichen Ausbildungszeit ▶ Urlaubsanspruch ▶ Besuch der Berufsschule 	während der gesamten Ausbildung	
	b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen	Rechte und Pflichten des Ausbildenden: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausbildungspflicht ▶ Fürsorgepflicht ▶ Sicherheitspflicht ▶ Freistellungspflicht zum Besuch der Berufsschule ▶ Pflicht der Anmeldung zur Gesellenprüfung Rechte und Pflichten des Auszubildenden: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Lernpflicht ▶ Gehorsamspflicht ▶ Weisungspflicht ▶ Sorgfaltspflicht ▶ Schweigepflicht 		
	c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen	Innerbetriebliche Weiterbildungsangebote: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Produkt- und Systemschulungen ▶ Sicherheitslehrgänge ▶ Softwareschulungen (Mobile Apps, Office- und CAD-Anwendungen, EDV-Systemschulungen) ▶ Schulungen zur Nutzung von Anwenderprogrammen von Geräten und Systemen (Kundenanlagen) zur Inbetriebnahme, Einstellung, Wartung und Instandhaltung sowie Smart Home. ▶ Sprachkurse Außerbetriebliche Weiterbildungsmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fachhochschulreife, allgemeine Hochschulreife ▶ Meisterbrief im Behälter- und Apparatebauerhandwerk ▶ Techniker in entsprechenden Fachrichtungen ▶ Studium mit Bachelor- oder Masterabschluss im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), Energietechnik, Versorgungstechnik, Maschinenbau, Erneuerbare Energien, Umwelttechnik ▶ Schweißlehrgänge 		
	d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen	Inhalte des Arbeitsvertrags kennen: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vertragsparteien ▶ Art der Beschäftigung ▶ Beginn des Arbeitsverhältnisses ▶ Dauer der Probezeit ▶ Dauer der täglichen oder wöchentlichen Arbeitszeit ▶ Arbeitssicherheitsbestimmungen ▶ Urlaubsanspruch ▶ Kündigungsbestimmungen ▶ Datensicherheitsbestimmungen 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen	Vereinbarungen wie: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Löhne und Gehälter ▶ Höhe der Ausbildungsvergütungen ▶ Wöchentliche Arbeitszeit ▶ Zahl der Urlaubstage ▶ Höhe von Weihnachts- und Urlaubsgeld ▶ Freistellungen ▶ Arbeitszeitregelung ▶ Kündigungsfristen 		
2 Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)				
	a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rechtsform des Unternehmens kennen wie bspw. Einzelunternehmung, Personengesellschaften (GbR, OHG, KG), Kapitalgesellschaften (GmbH, AG) ▶ Branchenzugehörigkeit ▶ Unternehmensstruktur ▶ Aufbau- und Ablauforganisation ▶ Arbeitsabläufe, Zuständigkeiten 	während der gesamten Ausbildung	
	a) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Produkt- und Fertigungsplanung sowie deren Steuerungsprozesse ▶ Produktions- und Fertigungsmanagement ▶ Auftragsabwicklungsmanagement ▶ Arbeits-, Material-, Maschinen und Zeitplanung ▶ Materialbeschaffung, Kommissionierung ▶ Vertrieb, Auftragsbeschaffung, Angebotserstellung ▶ Werbung, Marketing, Unternehmensimage, Social Media 		
	c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Handwerkskammern, Kreishandwerkerschaften, Innungen, Landesinnungsverbände und Bundesinnungsverbände ▶ Organisation des Handwerks, Dachverband ▶ Gewerkschaften ▶ Tarifvertragsparteien ▶ Berufsgenossenschaften 		
	d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Betriebsverfassung und Mitbestimmung ▶ Betriebsräte, Aufgaben, Aufbau und Funktion ▶ Jugend- und Auszubildendenvertretung (JAV), Aufgaben und Funktion ▶ Zusammenarbeit Betriebsrat und JAV ▶ Zusammenarbeit Betriebsrat und Geschäftsführung ▶ Betriebsvereinbarungen ▶ Einigungsstellen 		
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	<p>Grundsätzliche Gefährdungen und Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gefährdung durch Absturz ▶ Gefahrenstoffe ▶ elektrische Gefährdungen ▶ Brand- und Explosionsgefährdungen ▶ Gefährdungen durch Lärm ▶ Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen (u. a. Arbeiten unter Zwangshaltungen) ▶ Einflüsse durch psychische Belastungen ▶ persönliche Schutzausrüstungen <p>Verwendung von Arbeitsmitteln:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Leitern ▶ Fahrbahre Arbeitsbühnen ▶ Arbeits- und Schutzgerüste ▶ Fahrbahre Hubarbeitsbühnen 	während der gesamten Ausbildung	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maschinen im Aufbau ▶ Maschinen im Ausbau ▶ Maschinen zum Heben von Lasten ▶ Heben und Tragen von Lasten ▶ Löt-, Schweiß- und Schneidgeräte <p>Vorbeugende Maßnahmen oder Gegenmaßnahmen einleiten, beachten von berufsbezogenen Regelungen zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rechtliche Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschutzgesetz • Arbeitssicherheitsgesetz • Arbeitsstättenverordnung • Baustellenverordnung • Betriebssicherheitsverordnung • Gefahrstoffverordnung • Lärm-Vibrations-Arbeitsschutzverordnung • Lasthandhabungsverordnung • PSA-Benutzungsverordnung • Landesbauordnungen • DGVV Vorschrift 1/BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“ • DGVV Vorschrift 79 „Verwendung von Flüssiggas“ ▶ Technischer und arbeitsmedizinischer Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsmedizinische Regeln (AMR) • Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) • Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) • Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) • Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) • Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung 		
	b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Regelmäßiges Durchführen von Sicherheitsunterweisungen ▶ Verwenden von Schutzausrüstungen ▶ Anwenden und Durchführen der o. g. Vorschriften und den darin enthaltenen Schutzmaßnahmen ▶ Umsetzung der betrieblichen Arbeitsschutzbestimmungen und des betrieblichen Arbeitsschutzkonzeptes ▶ an hochgelegenen Arbeitsplätzen für Absturzsicherungen sorgen, beispielsweise durch dreiteiligen Seitenschutz ▶ Sicherheitsunterweisungen für das ordnungsgemäße Benutzen von Gerüsten, Hubarbeitsbühnen, fahrbaren Arbeitsbühnen, Leitern und Tritte und Arbeitsmitteln wie handgeführte oder ortunveränderliche Maschinen ▶ Umsetzen und Anwenden von: <ul style="list-style-type: none"> • Schnitt- und Lärmschutz • Schutzmaßnahmen vor Asbest • Brand- und Explosionsschutz • elektrotechnischen Schutzmaßnahmen • Atem-, Sicht-, Hand- und Ohrschutz, insbesondere das Benutzen der PSA 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.–18. Monat	19.–42. Monat
	c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ruhe bewahren ▶ Unfallstelle sichern ▶ Person gegebenenfalls aus dem Gefahrenbereich retten ▶ auf eigene Sicherheit achten ▶ lebensrettende Sofortmaßnahmen ergreifen ▶ Fluchtwege und Sammelstellen ▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen ▶ Erste-Hilfe-Einrichtungen 		
	d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden sowie Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Brandursachen und Brandgefährdungen bei Arbeitsschritten einschätzen ▶ Arbeitsumgebung hinsichtlich Brandgefährdung einschätzen (z. B. Brennstofflagerräume und Ex-Bereiche) ▶ vorbeugende Maßnahmen ergreifen ▶ Verhalten im Brandfall: <ul style="list-style-type: none"> • Ruhe bewahren • Brand melden • in Sicherheit bringen • gefährdete Personen warnen • Hausalarm betätigen • Hilflose mitnehmen • Türen schließen • Fluchtwegen folgen • Sammelstelle aufsuchen • Löschversuch unternehmen • Maßnahmen zur Brandbekämpfung ▶ Wirkungsweise von Feuerlöschern und Löscheinrichtungen ▶ Weiteres unter: DGUV Information 205-001 (bisher BGI 560) 		
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)			
	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ▶ mögliche Umweltbelastungen feststellen und verhindern ▶ Prozessrückführung sortenreiner ▶ fachgerechte Entsorgung von Baustoffen, Bauprodukten, Werkstoffen, Hilfsstoffen, Kühl- und Schmierstoffen, Betriebsmitteln und Betriebsmedien ▶ Senkung des Energieverbrauchs im Unternehmen und bei Herstellungsprozessen ▶ vom Betrieb angebotene und erstellte Produkte und Lösungen ▶ additiver und produktionsintegrierter Umweltschutz 	während der gesamten Ausbildung	
	a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären			
	b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden	<p>Die für den Ausbildungsbetrieb geltenden Regelungen beziehen sich auf folgende Sachgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ allgemeiner Umweltschutz ▶ Abfallwirtschaft ▶ Chemikalienrecht ▶ erneuerbare Energien, Klimaschutz ▶ Gewässerschutz ▶ Immissionsschutz ▶ Naturschutz und Sonstiges <p>Es sind in Abhängigkeit zu den Tätigkeiten und Arbeiten der Auszubildenden entsprechende Regelungen des Umweltschutzes anzuwenden.</p>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1.-18. Monat	19.-42. Monat
	c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen	<p>Die Möglichkeiten ergeben sich sowohl für den Betrieb als auch für die betrieblich abzusetzenden System- und Produktlösungen (Kundenanlagen).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Beleuchtung ▶ Wärmeversorgung ▶ Kälte und Kühlung ▶ Medienversorgung (Druckluft) ▶ Pumpensysteme und Motoren ▶ Lüftungsanlagen ▶ Fuhrpark und Produktionsmaschinen ▶ Ressourceneinsparung bei Material- und Hilfsstoffeinsatz ▶ geringe Verschnittmengen ▶ exakte und zeitgenaue Materialbestimmungen ▶ Verringerung von Produktions-, Logistik- und Lagerhallen 		
	d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abfalltrennung ▶ sparsamer Umgang mit Verbrauchsmaterialien ▶ Prozessoptimierung ▶ Verwendung von Recyclingmaterialien ▶ Verwendung von leicht wieder zu recycelnden Materialien und Hilfsstoffen ▶ ordnungsgemäße Entsorgung durchführen und veranlassen 		

2.3 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 nach folgenden Schritten erstellt werden:
- ▶ Bilden von betrieblichen Ausbildungsabschnitten,
- ▶ Zuordnen der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zu diesen Ausbildungsabschnitten,
- ▶ Festlegen der Ausbildungsorte und der verantwortlichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen,
- ▶ 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.

Betrieblicher Ausbildungsplan für die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin zeitliche und inhaltliche Gliederung der Ausbildung

für die/den Auszubildenden Frau/Herrn RH

Ausbildungszeit vom 01.09.2018 bis _____

Ausbildungsleiter/-in: LC

Berufsschulunterricht: pro Ausbildungsjahr 2 x 6 Wochen Blockunterricht, d. h. 12 Wochen (außerhalb der Schulferien)

Urlaubsanspruch: 30 Arbeitstage (möglichst außerhalb der Berufsschulzeit zu nehmen)

Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten Lfd. Nr. Ausbildungsrahmenplan	Ausbildungsinhalte und Aufgaben	Abteilung und Ausbilder/-innen bzw. zuständige Fachkraft	Zeitraum bzw. zeitliche Richtwerte in Wochen	Bemerkungen des Ausbilders/der Ausbilderin
Planen und Vorbereiten von Herstellungsprozessen und Arbeitsabläufen	1d) technische Zeichnungen, Stücklisten, Bedienungshinweise sowie Betriebsanleitungen und berufsbezogene Vorschriften lesen, auswerten und anwenden	Materialbereitstellung für Aufträge mit kleineren Baugruppen, z. B. Laufsteganlagen, Steigleitern oder Treppenhäusern. Auswertung von Stücklisten und Arbeitsplänen. Technische Zeichnungen auswerten, Maße entnehmen und auf Bauteile und Werkstücke übertragen. Selbständiges Zusammenstellen und Montieren vorgefertigter Baugruppen anhand technischer Zeichnungen.	Lehrwerkstatt: LC (Ausbilder/-in)	ab dem 6. Monat Zeitraum ca. 4-6 Wochen	Verknüpfung mit 1a beachten

Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten Lfd. Nr. Ausbildungsrahmenplan	Ausbildungsinhalte und Aufgaben	Abteilung und Ausbilder/-innen bzw. zuständige Fachkraft	Zeitraum bzw. zeitliche Richtwerte in Wochen	Bemerkungen des Ausbilders/der Ausbilderin
Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation	2c) digitale und analoge Mess- und Prüfsysteme einsetzen; Daten analysieren und dokumentieren	Beim Orbitalschweißen von Rohren, die mit Argon formiert werden, den Sauerstoffgehalt im Rohr mit einem Restsauerstoffmessgerät prüfen und dokumentieren. Schweißnähte im Inneren von Rohren mit einem Endoskop prüfen und dokumentieren. Geschliffene Bauteile mit einem Rautiefenmessgerät prüfen. Prüfprotokolle ausfüllen und für die Verwaltung und Weiterverwendung bereitstellen	Kleinteilabteilung: MR	ab dem 12. Monat	
Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation	2f) Abwicklungen von Körpern und Durchdringungen konstruieren	Grundlagen für das Erstellen von Abwicklungen und Durchdringungen in Behälterzargen und Behälterböden mit Computerprogrammen wie Inventor oder/AutoCad kennenlernen. Den Nutzen von Programmen für CNC Maschinen z. B. Schachteln von Abwicklungen auf Blechen erkennen. Schneidprogramme für das Plasmaschneiden mit PROFirs erstellen. Datentransfer von der Arbeitsvorbereitung zu den Maschinen.	Arbeitsvorbereitung: SW	ab dem 24. Monat	
Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit	Aus Abschnitt B integrativ zu vermitteln 3a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen 3b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden	Einmal im Jahr findet eine Sicherheitsunterweisung statt, in der auf alle möglichen Gefahren und auf die nötigen Sicherheitsmaßnahmen hingewiesen wird (Anwesenheitspflicht für alle Mitarbeiter/-innen)	Betriebsversammlung mit Sicherheits-schulung für alle	jährlich	
Herstellen von Bauteilen für Apparate, Behälter und Rohrleitungssysteme	3h) Arbeits- und Betriebsmittel prüfen, pflegen, warten und Maßnahmen dokumentieren	Die Aufgaben der Instandhaltung kennenlernen und bei der Prüfung von Maschinen und Werkzeugen mitarbeiten. z. B. Schweißgeräte, Winkelschleifer, Abkantpressen, Scheren ...; Beurteilungen, Reparaturaufträge, Sichtprüfungen, E-Check, Prüfplaketten ...	Instandhaltung: MN	ab dem 18. Monat	
Behandeln und Schützen von Oberflächen	6a) Behandeln und Schützen von Oberflächen	Geeignete Maschinen und Schleifmittel für unterschiedliche Produkte und Oberflächenkriterien auswählen. Oberflächen vorschleifen, feinschleifen und polieren. Oberflächen reinigen Pflegemittel auftragen. Sicherheitsdatenblätter, Hautschutz ...	Schleifraum/Kleinteilabteilung	MR ab dem 20. Monat	Verknüpfungen mit Teil B 3b beachten PSA, Gefahrstoffe

2.4 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 8. Oktober 2018 ist der Ausbildungsnachweis von Auszubildenden mindestens wöchentlich zu führen.

§ „Die Vorlage eines vom Ausbilder und Auszubildenden abgezeichneten Ausbildungsnachweises nach § 13 Satz 2 Nummer 7 des Berufsbildungsgesetzes ist Zulassungsvoraussetzung zur Gesellenprüfung“ (§ 36 Absatz 1 Nummer 2 HwO).

Ausbilder und Ausbilderinnen 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 und Ausbilderinnen 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 und Ausbilderinnen, Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen, Mitglieder des Prüfungsausschusses und ggf. gesetzliche Vertreter und Vertreterinnen 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.

Hauptausschuss-Empfehlung Nr. 156 [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA156.pdf>]

Der Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) hat zum Thema „Führen eines elektronischen Ausbildungsnachweises“ FAQ aufgesetzt.

Beispielhafter Ausbildungsnachweis mit Bezug zum Ausbildungsrahmenplan (täglich)

Name des/der Auszubildenden		Max Muster	
Ausbildungsjahr:	3	ggf. ausbildende Abteilung:	Behälterbau, QM Abt., Schule, Kleinteillager,
Ausbildungswoche vom:	18.10.2021	bis: 22.10.2021	Arbeitsvorbereitung

	Betriebliche Tätigkeiten, Unterweisungen, betrieblicher Unterricht, sonstige Schulungen, Themen des Berufsschulunterrichts	Lfd. Nr.: Bezug zum Ausbildungsrahmenplan	Stunde
Montag	Zuschneiderei: Zuschnitte an der Unterwasserplasma-schneidanlage herstellen (Bestücken/Abräumen)	1j, 3x, 3a, 3v	6 + 2
Dienstag	Schneidprogramm kennenlernen, Datentransfer	4i, 3p	3 + 5
Mittwoch	Transport von großen Blechzuschnitten zur Gesenkbiegepresse, Bleche an der Gesenkbiegepresse abkanteln	7n, 7p, 7s	8
Donnerstag	Behälter zur Druckprobe vorbereiten (TÜV Abnahme), Prüfprotokoll bearbeiten, Endmontage der Behälterkomponenten, Behälteroberflächen reinigen, Verpackung/Transport vorbereiten	Lernfeld 9	7
Freitag	Berufsschule: 1. und 2. Stunde Deutsch, 3. Stunde Religion, 4. bis 7. Stunde Wärmetauscher: Bauarten, Herstellungsverfahren, Berechnen von Wärmeaustauschflächen	1k, 3v	7
Samstag	Kleinteile für einen Auftrag nach Zeichnungen und Stücklisten zusammenstellen (Flansche, Stutzen, Schrauben, Verschraubungen ...) Werkstoffkennzeichnung, Material auf Palette lagern, Lager aufräumen		

Durch die nachfolgende Unterschrift werden die Richtigkeit und Vollständigkeit der obigen Angaben bestätigt.

Datum, Unterschrift Auszubildende/-r

Datum, Unterschrift Ausbilder/-in

2.5 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 eigenverantwortlich 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 Zusammengesetzten,

- ▶ 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 und Mitarbeiterinnen. Dies kann nur durch entsprechende Ausbildungsmethoden erreicht werden.

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 Wissensstand der Auszubildenden erfolgt bei den einzelnen Schritten eine Unterstützung durch die Ausbilder

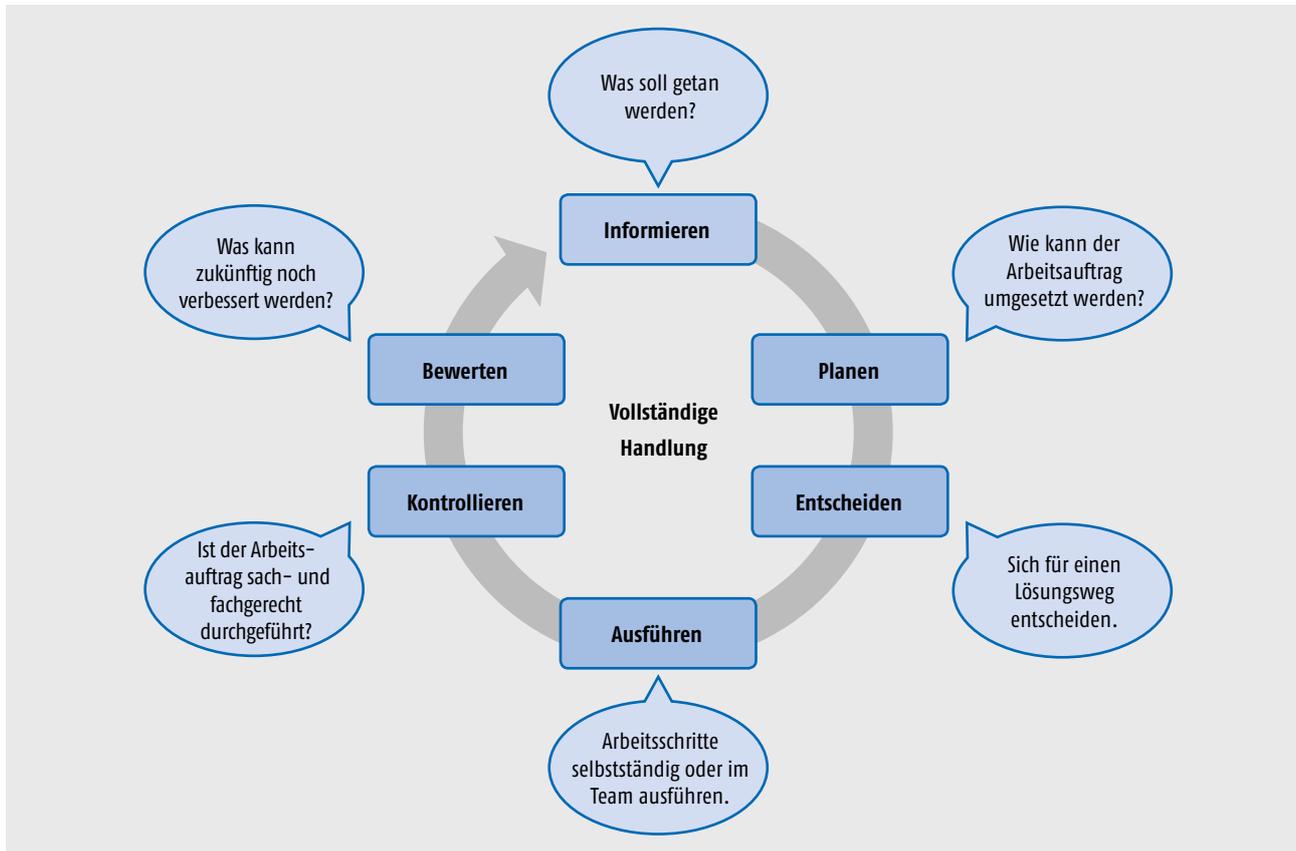


Abbildung 63: Modell der vollständigen Handlung – foraus.de [https://www.foraus.de/images/content/Vollst-Handlung_600.jpg]

Das **Modell der vollständigen Handlung** besteht aus sechs Schritten, die aufeinander aufbauen und die eine stetige Rückkopplung ermöglichen.

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.

und Ausbilderinnen. 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.

2.6 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden

Mit der Vermittlung der Inhalte des neuen Ausbildungsberufs werden Ausbilder und Ausbilderinnen didaktisch und methodisch 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 Ausbilderinnen und Ausbildern. 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 Auszubildenden 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. Im 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/die Auszubildende, welche der Ausbilder bzw. die Ausbilderin?
- ▶ 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“ [https://www.bmbf.de/upload_filestore/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 zum Beispiel 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 Auszubildende/Lehrende. Es werden

Stamm- und Expertengruppen gebildet, wobei die ernenden 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 Mitlernenden 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 Lehrenden) wird. Ein Test schließt als Kontrolle das Verfahren ab und überprüft die Wirksamkeit. Die Methode wird auch Gruppenpuzzle genannt.

Juniorfirma (Lernarrangement)

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 unter anderem fachliche Qualifikationen, Kreativität, Eigenverantwortlichkeit, Teamgeist und soziale Kompetenz der Auszubildenden.

Lerninseln (Lernarrangement)

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 Lerninseltteam 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 und Ausbilderinnen führen in ihrer Rolle als Moderatoren und Moderatorinnen 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 können insbesondere die Wahrnehmung, Empathie, Flexibilität, Offenheit, Kooperations-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit entwickelt werden. Außerdem werden durch Rollenspiele vor allem Selbst- und Fremdbeobachtungsfähigkeiten geschult. Die Ausbilder und Ausbilderinnen übernehmen i. d. R. die Rolle der Moderatoren und Moderatorinnen 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 und Ausbilderinnen. Mit ihr lassen sich psychomotorische Lernziele vor allem im Bereich der Grundfertigkeiten erarbeiten.

Weitere Informationen:

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

2.7 Checklisten

Planung der Ausbildung
<p>Anerkennung als Ausbildungsbetrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist der Betrieb von der zuständigen Stelle (Kammer) als Ausbildungsbetrieb anerkannt?
<p>Rechtliche Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung vorhanden, d. h. ist die persönliche und fachliche Eignung nach §§ 28 bis 30 BBiG gegeben?
<p>Ausbildereignung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Hat die ausbildende Person oder ein von ihr bestimmter Ausbilder bzw. eine von ihr bestimmte Ausbilderin die erforderliche Ausbildungseignung erworben?
<p>Ausbildungsplätze</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
<p>Ausbilder</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind neben den verantwortlichen Ausbildern und Ausbilderinnen 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?
<p>Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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?
<p>Werbung um Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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)?
<p>Berufsorientierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gibt es im Betrieb die Möglichkeit, ein Schülerpraktikum anzubieten und zu betreuen? ▶ Welche Schulen würden sich als Kooperationspartner eignen?
<p>Auswahlverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind konkrete Auswahlverfahren (Einstellungstests) sowie Auswahlkriterien für Auszubildende festgelegt worden?
<p>Klare Kommunikation mit Bewerbern</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Eingangsbestätigung nach Eingang der Bewerbungen versenden?
<p>Vorstellungsgespräch</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerbern und Bewerberinnen führt und wer über die Einstellung (mit-)entscheidet?
<p>Gesundheitsuntersuchung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist die gesundheitliche und körperliche Eignung der Auszubildenden vor Abschluss des Ausbildungsvertrages festgestellt worden (Jugendarbeitsschutzgesetz)?
<p>Sozialversicherungs- und Steuerunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor (ggf. Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis)?
<p>Ausbildungsvertrag, betrieblicher Ausbildungsplan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist der Ausbildungsvertrag formuliert und von der ausbildenden Person und den Auszubildenden (ggf. gesetzl. 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?
<p>Berufsschule</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind die Auszubildenden bei der Berufsschule angemeldet worden?
<p>Ausbildungsunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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/-innen 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/-innen 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

- ▶ Wurden 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 Ausbildungsbetriebes bzw. des Ausbilders/der Ausbilderin

Vermittlung von Fertigkeiten, Kenntnissen 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 Prüfungen.

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

Sorgfalt

- ▶ Sorgfältige Ausführung der im Rahmen der Berufsausbildung übertragenen Verrichtungen und Aufgaben.

Aneignung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten

- ▶ Aktives Aneignen aller Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die notwendig sind, um die Ausbildung erfolgreich abzuschließen.

Weisungen

- ▶ Weisungen folgen, die den Auszubildenden im Rahmen der Berufsausbildung von Ausbildern bzw. Ausbilderinnen oder anderen weisungsberechtigten Personen erteilt werden, soweit diese Personen als weisungsberechtigt bekannt gemacht worden sind.

Anwesenheit

- ▶ Anwesenheitspflicht.
- ▶ Nachweispflicht bei Abwesenheit.

Berufsschule, überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen

- ▶ Teilnahme am Berufsschulunterricht sowie an Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte.

Betriebliche Ordnung

- ▶ Beachtung der betrieblichen Ordnung, pflegliche Behandlung aller Arbeitsmittel und Einrichtungen.

Geschäftsgeheimnisse

- ▶ Über Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse Stillschweigen bewahren.

Ausbildungsnachweis

- ▶ Führung und regelmäßige Vorlage der schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise.

Prüfungen

- ▶ Ablegen aller Prüfungsteile.

2.8 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Der 2012 ins Leben gerufene Rat für Nachhaltige Entwicklung definiert sie 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: BNE-Portal <https://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 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,
- ▶ kompetente 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) [<https://www.bibb.de/de/709.php>]
- Lexikon der Nachhaltigkeit der Aachener Stiftung Kathy Beys [<http://www.nachhaltigkeit.info>]

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 [http://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 [http://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 [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf] der Kultusministerkonferenz, Berlin 2011).

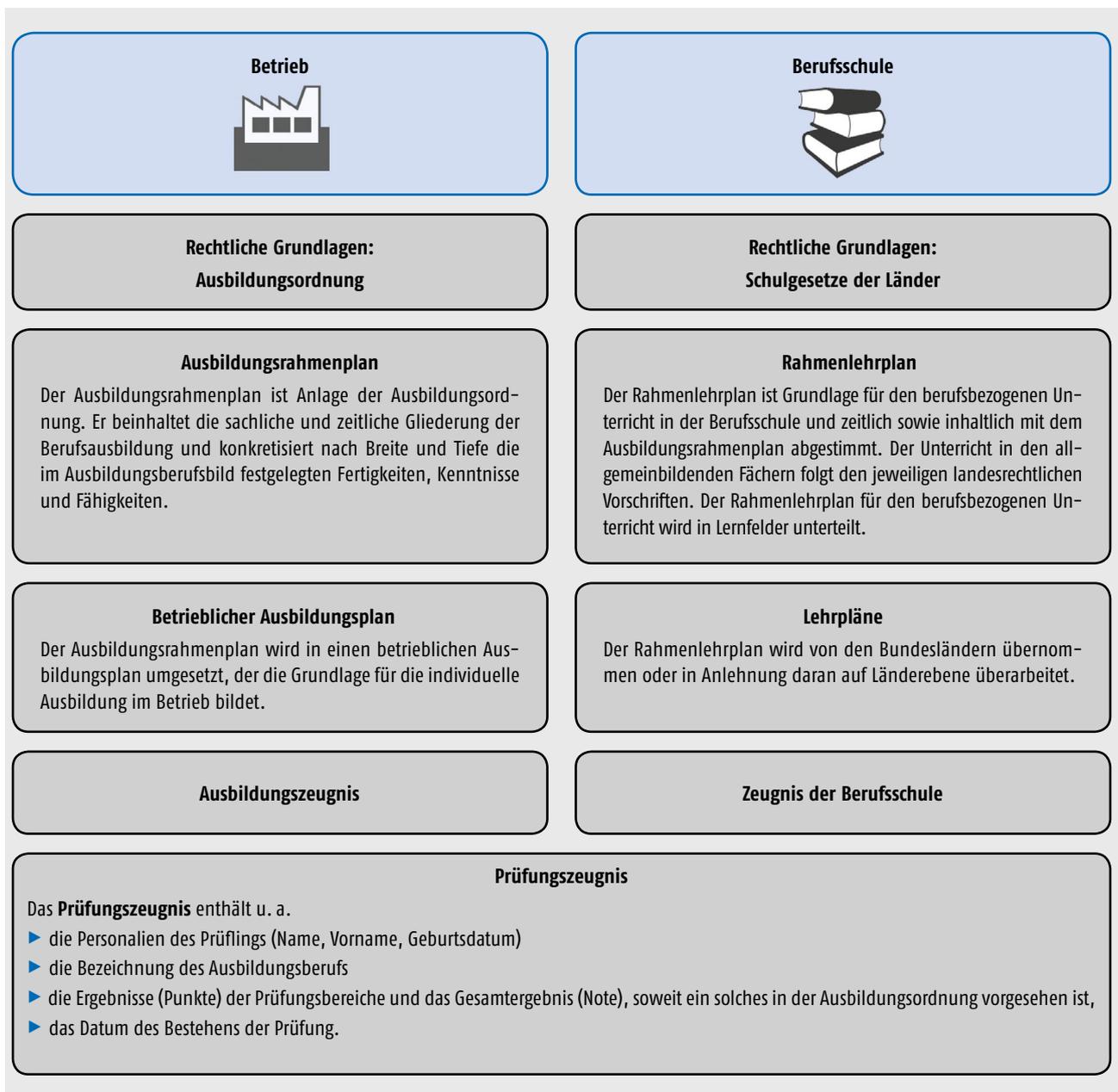


Abbildung 64: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

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.

„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.“⁴⁴

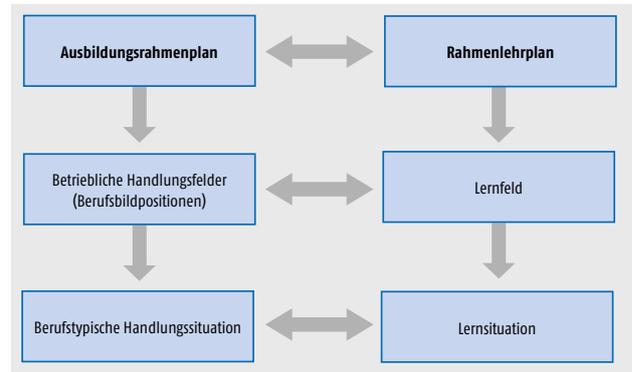


Abbildung 65: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.⁵ 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 und Lehrer z. B. durch Betriebsbesuche, Hospitationen oder Arbeitskreise erwerben.

Die Länder stellen für den Prozess der didaktischen Jahresplanung Arbeitshilfen zur Verfügung, die bekanntesten sind die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen.^{6,7} Kern der didaktischen Jahresplanung sind die **Lernsituationen**. Sie gliedern

- 4 Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen, 2011, S. 10 [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf]
- 5 Lipsmeier, Antonius: Lernortkooperation. In: Euler, Dieter (Hrsg.): Handbuch der Lernortkooperation. Bd. 1: Theoretische Fundierung. Bielefeld 2004, S. 60–76
- 6 Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Abteilung Berufliche Schulen, Didaktische Jahresplanung [https://www.isb.bayern.de/download/10684/druck_dj_v21.pdf], Kompetenzorientierten Unterricht systematisch planen, München 2012
- 7 Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Didaktische Jahresplanung [<https://bro-schueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/msb/didaktische-jahresplanung/917>], Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems, Düsseldorf 2015

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 Beispiel einer projekthaften, lernfeldübergreifenden Lernsituation für den Unterricht an der Berufsschule

Thema: Herstellung eines Rohrleitungssystems durch Schweißen

Die Lernsituation (LS) ist aufgrund der hauptsächlichen Inhalte dem Lernfeld 7 „Apparate durch Trennen, Umformen und Fügen herstellen“ zugeordnet, umfasst jedoch auch Inhalte sowohl aus vor- als auch nachgelagerten Lernfeldern (lernfeldübergreifend).

Dem Lernfeldgedanken angepasst bzw. der beruflichen Handlung nachempfunden, findet eine entsprechende Verzahnung von Theorie- und Werkstattunterricht statt, wobei der Theorieunterricht Vorlauf hat.

Als Unterrichtsformen für diese, als Projektarbeit angelegte, Lernsituation werden sowohl Einzel-, Partner- als auch Gruppenarbeit integriert.

Exemplarischer Kundenauftrag/ Situationsbeschreibung

In einer Produktionsanlage für Milchprodukte soll ein neues Rohrleitungssystem installiert werden. Es liegen bereits Kundenzeichnungen als Isometrie vor. Eine erste Analyse und Rücksprache mit dem Kunden hat gezeigt, dass zwar ein Großteil der Rohrleitungen im Betrieb vorgefertigt werden kann, einige Verbindungen/Anschlüsse trotzdem als Schweißverbindungen auf der Baustelle ausgeführt werden müssen.

Kundenvorgaben für das Rohrleitungssystem hinsichtlich Ausführungsqualität sind insbesondere:

- ▶ geeignete Auswahl von Werkstoff und Zusatzwerkstoff
- ▶ Schweißnahtbewertungsklasse B nach DIN EN ISO 5817
- ▶ Anlauffarben vermeiden: entweder Entfernung durch Beizen, Neutralisieren und Passivieren oder Verhinderung durch entsprechendes Formieren
- ▶ Oberflächenrauheit derart, dass eine gute Reinigbarkeit (Molchbarkeit) gegeben ist.

Aufgrund der qualitativ hohen Anforderungen empfiehlt sich für die Ausführung das WIG-Orbitalschweißverfahren (mechanisiert/halbautomatisiert) im Betrieb.

Für die Baustellennähte müssen besondere, aufwendige Maßnahmen ergriffen und einkalkuliert werden.

Exemplarisches Lernfeld der Berufstheorie

LernfeldBerufsTheorie (LBT)	LernfeldBerufsTheorie – Werkstatt (LBT-W)
Ziele:	Ziele:
Die Schüler und Schülerinnen sammeln und erarbeiten sich alle Informationen, die sie zur Herstellung der Rohrleitungen benötigen.	Die Schüler und Schülerinnen stellen Schweißnähte handgeführt her mit dem Ziel, hinsichtlich der Qualität einer Orbitalschweißnaht gleichzukommen. Sie beachten dabei alle Einflüsse, die Auswirkungen auf die Nahtqualität haben.
	Die wesentlichen Aspekte hierbei sind:
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Isometrie ▶ Zeichnung Rohrleitungssystem ▶ Schweißsymbole ▶ Montagenähte ▶ Schweißnahtarten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Brennerhaltung ▶ Brennerabstand ▶ Anschliff der Wolframelektrode
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schutzgase – Einfluss (Ar, He, Ar/He) ▶ sicherer Umgang mit Schutzgasen ▶ Formiergase und deren Zusammensetzung (N₂/H₂, Ar, Ar/H₂) ▶ Einfluss Restsauerstoffgehalt ▶ sicherer Umgang mit Formiergasen ▶ Sicherheitsdatenblätter Technische Gase ▶ Datenblätter Zusatzwerkstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stromstärke ▶ Stromzeit ▶ Stromverlauf, Pulsen ▶ Schutzgasart, Reinheit ▶ Schutzgasmenge
<ul style="list-style-type: none"> ▶ WIG-Schweißen ▶ WIG-Orbitalschweißen ▶ Sicherheit beim Schweißen ▶ Formierwerkzeuge/-vorrichtungen ▶ fachgerechtes Füllen von Behältern und Rohren mit Formiergasen ▶ Restsauerstoffmessgerät 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Formiergaszusammensetzung ▶ Formiergasmenge ▶ Restsauerstoffgehalt
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schweißnahtbewertungsgruppen ▶ Schweißnahtfehler ▶ Schweißanweisungen ▶ Schweißerprüfungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Formierwerkzeuge ▶ Einsatz von Drehvorrichtungen
Die Schüler und Schülerinnen dokumentieren ihre Ergebnisse in einer eigenen Projektmappe. Sie erstellen einen Fragenkatalog zum Thema.	Die Schüler und Schülerinnen dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse. Sie erstellen einen Fragenkatalog zum Thema.

4 Prüfungen

Durch die Prüfungen soll nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) [http://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005] bzw. nach der Handwerksordnung (HwO) [<http://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/§ 32 HwO)

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 Empfehlung Nr. 158 des Hauptausschusses des BIBB [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>] zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen (Prüfungsanforderungen) erarbeitet. Hierin 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 dieser Prüfungen sollen den am Ende einer Ausbildung erreichten Leistungsstand dokumentieren und zugleich Auskunft darüber geben, in welchem Maße die Prüfungsteilnehmer/-innen die berufliche Handlungsfähigkeit 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.

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:



<https://www.prueferportal.org>

4.1 Gestreckte Gesellenprüfung

Bei dieser Prüfungsart (§ 36 a HwO) findet keine Zwischenprüfung statt, sondern eine Gesellenprüfung, die sich aus zwei bewerteten Teilen zusammensetzt. Teil 1 und 2 werden zeitlich voneinander getrennt geprüft. Beide Prüfungsteile fließen dabei in einem in der Verordnung festgelegten Verhältnis in die Bewertung und das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung ein.

Ziel ist es, die berufliche Handlungsfähigkeit der Prüfung Teil 1 abschließend festzustellen. Prüfungsgegenstand von Teil 1 sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bis zu diesem Zeitpunkt gemäß des Ausbildungsrahmens zu vermitteln sind. Prüfungsgegenstand von Teil 2 sind die Inhalte des zweiten Ausbildungsabschnitts.

Aufbau

Teil 1 der „Gestreckten Gesellenprüfung (GGP)“ findet spätestens am Ende des zweiten Ausbildungsjahres statt. Das Ergebnis geht mit einem Anteil in das Gesamtergebnis ein – dieser Anteil ist in der Ausbildungsordnung festgelegt. Der Prüfling wird nach Ablegen von Teil 1 über seine erbrachte Leistung informiert. Dieser Teil der Prüfung kann nicht eigenständig wiederholt werden, da er ein Teil der Gesamtprüfung ist. Ein schlechtes Ergebnis im Teil 1 kann also nicht verbessert, sondern muss durch ein entsprechend gutes Ergebnis im Teil 2 ausgeglichen werden, damit die Prüfung insgesamt als „bestanden“ gilt. Teil 2 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ erfolgt zum Ende der Ausbildungszeit. Das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung setzt sich aus den Ergebnissen der beiden Teilprüfungen zusammen. Bei Nichtbestehen der Prüfung muss sowohl Teil 1 als auch Teil 2 wiederholt werden. Gleichwohl kann der Prüfling auf Antrag von der Wiederholung einzelner, bereits bestandener Prüfungsabschnitte freigestellt werden.

Teil 1			Teil 2			
Rohrleitungsbau			Behälterbau (Sperrfach)	Anlagentechnik	Instandhaltung	Wirtschafts- und Sozialkunde
Arbeitsprobe 7 Stunden (420 min)			Prüfungsstück 16 Stunden (960 min)	120 min	120 min	60 min
Durchführen der Arbeitsprobe einschl. Dokumentieren	Situatives Fachgespräch	Schriftliche Aufgaben	Herstellung des Prüfungsstücks einschl. Dokumentieren	Auftragsbezogenes Fachgespräch	Schriftliche Aufgaben	Schriftliche Aufgaben
350 min	max.10 min	60 min	945 min	max.15 min		
Bescheinigung Ergebnis Teil 1			im Prüfungsbereich Behälterbau mindestens „ausreichend“		zwei Prüfungsbereiche mit mindestens „ausreichend“	
					mündliche Ergänzungsprüfung ¹ in einem Prüfungsbereich möglich, Gewichtung der Ergänzungsprüfung zur bisherigen Leistung 1:2	
			35 %	15 %	15 %	10 %
			in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 „ungenügend“ und im Gesamtergebnis von Teil 2 mindestens „ausreichend“			
			Teil 1	Teil 2	Prüfungszeugnis	
			25 %	75 %		
			Teil 1 und Teil 2 mindestens „ausreichend“			

¹ Voraussetzungen sind: 1. der Prüfungsbereich ist schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden und 2. die mündliche Ergänzungsprüfung kann für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben.

Abbildung 66: Struktur der Gesellenprüfung (Quelle: ZVSHK)

Zulassung

Für jeden Teil der „Gestreckten Gesellenprüfung“ erfolgt eine gesonderte Entscheidung über die Zulassung – alle Zulassungsvoraussetzungen müssen erfüllt sein und von der zuständigen Stelle geprüft werden.

Die Zulassung zum Teil 1 erfolgt, wenn

- ▶ die vorgeschriebene Ausbildungszeit zurückgelegt,
- ▶ der Ausbildungsnachweis geführt sowie
- ▶ das Berufsausbildungsverhältnis im Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse eingetragen worden ist.

Für die Zulassung zu Teil 2 der Prüfung ist zusätzlich die Teilnahme an Teil 1 der Prüfung Voraussetzung. Ob dieser Teil erfolgreich abgelegt wurde, ist dabei nicht entscheidend.

In Ausnahmefällen können Teil 1 und Teil 2 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ auch zeitlich zusammengefasst werden, wenn der Prüfling Teil 1 aus Gründen, die er nicht zu vertreten hat, nicht ablegen konnte. Zeitlich zusammengefasst bedeutet dabei nicht gleichzeitig, sondern in vertretbarer zeitlicher Nähe. In diesem Fall kommt der zuständigen Stelle bei der Beurteilung der Gründe für die Nichtteilnahme ein entsprechendes Ermessen zu. Zu berücksichtigen sind neben gesundheitlichen und terminlichen Gründen auch soziale und entwicklungsbedingte Umstände. Ein Entfallen des ersten Teils kommt nicht in Betracht.

Prüfungszeiträume

Zur Durchführung der beiden Teile der „Gestreckten Gesellenprüfung“ ergeben sich Prüfungszeiträume.

Prüfungszeiträume Teil 1

Der mögliche Prüfungszeitraum für den ersten Teil kann durch § 6 Absatz 3 in Verbindung mit § 7 Nummer 1 BehAppbAusV auf den 19. bis 24. Monat der Ausbildungszeit angesetzt werden.

Prüfungszeiträume Teil 2

Die Behälter- und Apparatebauerausbildungsverordnung legt in § 6 Absatz 3 fest, dass der zweite Teil der Gesellenprüfung am Ende der Berufsausbildung durchgeführt werden soll. Die MPO regelt zu den Prüfungsterminen in § 7 Absatz 1 Satz 1, dass die jeweilige Handwerkskammer in der Regel zwei für die Durchführung der Prüfung maßgebende Zeiträume im Jahr bestimmt. Die Anmeldefrist beträgt nach § 7 Absatz 2 MPO mindestens einen Monat.

Es werden von der zuständigen Handwerkskammer zwei Prüfungszeiträume bestimmt:

- ▶ Sommerprüfungszeitraum: Erfasst werden Ausbildungen mit Lehrzeitende oder Ende des 2. Ausbildungsjahres zwischen dem 1. April und dem 30. September eines jeden Jahres. Der Anmeldeschluss ist der 1. März eines jeden Jahres.
- ▶ Winterprüfungszeitraum: Erfasst werden Ausbildungen mit Lehrzeitende oder Ende des 2. Ausbildungsjahres zwischen dem 1. Oktober und dem 31. März eines jeden Jahres.

Jahres. Der Anmeldeschluss ist der 1. September eines jeden Jahres.

Unter Berücksichtigung der Zweimonatsfrist besteht daher ein Zulassungsanspruch, der sich aus dem vertraglichen Ausbildungsende ergibt.

4.1.1 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 in der Verordnung 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 für einen Prüfungsbereich gewählte Prüfungsinstrument muss bzw. die Prüfungsinstrumente müssen es ermöglichen, dass die Prüflinge anhand von zusammenhängenden Aufgabenstellungen Leistungen zeigen können, die den Anforderungen 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.

Die Prüfungsinstrumente und Prüfungsanforderungen werden in der Verordnung vorgegeben.⁸

Weitere Informationen:

- Prüferportal [<https://www.prueferportal.org/de/index.php>]

Prüfungsinstrumente aus der Ausbildungsordnung zum Beruf Behälter- und Apparatebauer bzw. Behälter- und Apparatebauerin:

⁸ Anlage 1 und Anlage 2 der HA-Empfehlung Nr. 158) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>]

Arbeitsprobe (Teil 1)

Der Prüfling erhält die Aufgabe, eine einzelne berufstypische Tätigkeit in Anwesenheit des Prüfungsausschusses durchzuführen. Innerhalb dieses Prüfungsinstruments sollen eine Konsole und ein Rohrleitungsabschnitt hergestellt werden.

Bewertet wird:

- ▶ die Arbeits-/Vorgehensweise.

Auch das Arbeitsergebnis kann in die Bewertung mit einbezogen werden.

Im Prüfungsbereich Rohrleitungsbau kommt das Prüfungsinstrument Arbeitsprobe zum Einsatz und wird durch die folgenden Prüfungsinstrumente ergänzt:

- ▶ Situatives Fachgespräch (das Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen),
- ▶ Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen und
- ▶ schriftlich zu bearbeitende Aufgaben.

Die Prüfungsinstrumente beziehen sich auf die gleichen Prüfungsanforderungen und erhalten daher in der Ausbildungsordnung keine eigene Gewichtung. Der Prüfungsausschuss muss die Gewichtung selbst festlegen.

Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen (Teil 1 und 2)

Das Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen erfolgt im Zusammenhang mit der Durchführung der Arbeitsprobe im Prüfungsbereich Rohrleitungsbau sowie der Herstellung des Prüfungsstücks im Prüfungsbereich Behälterbau. Es bezieht sich in beiden Fällen jeweils auf die Prüfungsanforderungen des Prüfungsbereiches. Deshalb erfolgt keine gesonderte Gewichtung.

Der Prüfling erstellt praxisbezogene Unterlagen wie Berichte, Beratungsprotokolle, Vertragsunterlagen, Stücklisten, Arbeitspläne, Prüf- und Messprotokolle, Bedienungsanleitungen und/oder stellt vorhandene Unterlagen zusammen, mit denen die Planung, Durchführung und Kontrolle einer Aufgabe beschrieben und belegt werden.

Die praxisbezogenen Unterlagen werden unterstützend zur Bewertung der Arbeits- und Vorgehensweise und/oder des Arbeitsergebnisses der Arbeitsprobe und des Prüfungsstücks herangezogen. Die Art und Weise des Dokumentierens wird nicht bewertet.

Situatives Fachgespräch (Teil 1)

Das situative Fachgespräch bezieht sich auf Situationen während der Durchführung der Arbeitsprobe im Prüfungsbereich Rohrleitungsbau. Das Prüfungsinstrument unterstützt die Bewertung der Arbeitsprobe und bezieht sich auf die gleichen Prüfungsanforderungen wie die Arbeitsprobe.

Das situative Fachgespräch findet während der Durchführung der Arbeitsprobe statt. Es kann in mehrere Gesprächsphasen aufgeteilt werden.

Erörtert werden:

- ▶ Vorgehensweisen,
- ▶ Probleme,
- ▶ Lösungen,
- ▶ fachliche Sachverhalte und
- ▶ Fachfragen.

Bewertet werden:

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

Grundsätze zur Durchführung des situativen Fachgesprächs

- ▶ Die Zeit zur Durchführung des Fachgesprächs liegt innerhalb der Zeitvorgabe für die Arbeitsaufgabe oder für die Arbeitsprobe.
- ▶ Das Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen, wenn aus organisatorischen und/oder fachlichen Erwägungen eine Aufteilung sinnvoll erscheint.
- ▶ Das Fachgespräch bezieht sich thematisch allein auf die Arbeitsprobe. Das Fachgespräch ist keine einseitige Wissensabfrage. Es stellt kein von der Praxis losgelöstes Fachbuchwissen in den Vordergrund, sondern wird als Gespräch unter Fachleuten geführt. Dabei sind die individuellen Arbeitsleistungen des Prüflings zu berücksichtigen.
- ▶ Der Prüfungsausschuss sollte zu Beginn den groben Ablauf des Fachgesprächs bekannt geben.
- ▶ Er bittet den Prüfling zunächst, seine Ausführung der Arbeitsprobe zu erläutern und unterlässt in der Anfangsphase jegliche Kritik an den Ausführungen.
- ▶ Darauf aufbauend schließen sich die Fragen des Prüfungsausschusses an.
- ▶ Der Prüfungsausschuss ermöglicht dem Prüfling, evtl. fehlerhafte Ausführungen zu überdenken, Alternativen vorzuschlagen und sein Arbeitsergebnis und seine Vorgehensweise zu reflektieren.
- ▶ Die Beurteilung des Fachgesprächs erfolgt anhand objektiv nachvollziehbarer Bewertungskriterien, die vom Prüfungsausschuss vorher festgelegt werden müssen.

Tipps und Hinweise für das Führen von Fachgesprächen

Fachgespräche sind Gespräche unter Experten und Expertinnen, keine Wissensabfragen.

Prüfer und Prüferinnen

- ▶ stellen offen formulierte Fragen, die eindeutig und verständlich formuliert sind,
- ▶ beziehen sich in ihren Fragestellungen auf die durchgeführte Aufgabe,
- ▶ überprüfen die Richtigkeit und Plausibilität der Argumentation des Prüflings,

- ▶ nutzen die Erläuterungen des Prüflings zur vertiefenden Auseinandersetzung,
- ▶ setzen fachliche Aspekte der durchgeführten Aufgabe in Beziehung zu fachübergreifenden Gesichtspunkten, z. B. Qualitätssicherung,
- ▶ regen den Prüfling dazu an, seine Arbeitsprobe darzulegen, seine Vorgehensweise zu begründen und/oder über Verbesserungsmöglichkeiten und alternative Herangehensweisen zu reflektieren.

Inhalte des Fachgesprächs

Gegenstand des situativen Fachgesprächs ist ausschließlich die konkrete Arbeitsprobe. Im Folgenden werden einige Beispiele für mögliche Fragestellungen gegeben, die situationsbezogen einen Gesprächseinstieg ermöglichen:

Fragen zur Arbeitsplanung

- ▶ Aus welchen Quellen haben Sie sich die Informationen zur Durchführung der Prüfungsaufgabe geholt?
- ▶ Können Sie die Reihenfolge Ihrer Arbeitsschritte begründen?
- ▶ Traten Schwierigkeiten auf? Welche unvorhersehbaren Schwierigkeiten können auftreten? Wie wurden diese behoben?

Fragen zur Durchführung

- ▶ Wie begründen Sie den Einsatz Ihrer Arbeitsmittel und Verfahren?
- ▶ Welche alternativen Möglichkeiten zum gewählten Verfahren/zur gewählten Methode gibt es?
- ▶ Welche Materialien/Werkzeuge/Maschinen/Techniken gibt es noch, die Sie für die Herstellung hätten verwenden können?
- ▶ Welche Vorschriften mussten Sie beachten? Welche Folgen hat die Nichtbeachtung?
- ▶ Welche Arbeitsschutzmaßnahmen haben Sie beachtet? Welche Umweltschutzmaßnahmen haben Sie beachtet?

Fragen zur Kontrolle

- ▶ Wie haben Sie die Qualität Ihrer Arbeit geprüft (Qualitätskriterien)?
- ▶ Welche Prüfverfahren haben Sie angewandt? Welche Aussagekraft haben die Prüfergebnisse?
- ▶ Welche Toleranzen sind zulässig? Welche Maßnahmen ergreifen Sie bei zu hoher Abweichung von der Toleranzgrenze?
- ▶ Wie wurde die Qualität dokumentiert? Warum?

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben (Teil 1 und 2)

Die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie z. B.:

- ▶ Lösungen zu einzelnen Fragen,
- ▶ Berechnungen,
- ▶ Zeichnungen,
- ▶ Schaltpläne,
- ▶ Ablaufpläne,

Ausbildungsberuf:

Name:

Betrieb:

Situatives Fachgespräch/Bewertungskriterien	++	+	<>	-	--
Kann der Prüfling ...					
die Durchführung der Arbeit darstellen u. evtl. Probleme begründen?					
die Reihenfolge seiner Arbeitsschritte begründen?					
den Einsatz von Materialien/Arbeitsmitteln/Fertigungstechniken begründen?					
Fachbegriffe und Normen richtig anwenden?					
alternative Materialien/Arbeitsmitteln/Fertigungstechniken benennen?					
die benötigte Zeit an einem Arbeitsschritt begründen?					
Möglichkeiten der Zeitersparnis nennen?					
Qualitätskriterien benennen?					
kundenorientiert argumentieren?					
betriebswirtschaftliche Grundsätze darstellen?					
Summen					
Gesamtergebnis:					

Ort, Datum **Prüfer/-in**

Abbildung 67: Bewertungsbogen- situatives Fachgespräch (Quelle: BIBB)

- ▶ Projektdokumentationen,
- ▶ Bedienungsanleitungen,
- ▶ Kalkulationen und
- ▶ Geschäftsbriefe.

In den Prüfungsbereichen Anlagentechnik, Instandhaltung sowie Wirtschafts- und Sozialkunde werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert, daher erhalten die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben eine eigene Gewichtung.

Innerhalb des Prüfungsbereiches Rohrleitungsbau beziehen sich die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben auf die gleichen Prüfungsanforderungen wie die Arbeitsprobe. Daher erhalten sie keine gesonderte Gewichtung.

Bewertet werden:

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

Prüfungsstück (Teil 2)

Der Prüfling erhält die Aufgabe, ein berufstypisches Produkt herzustellen (z. B. einen Behälter).

Darüber hinaus wird, die Arbeit mit praxisüblichen Unterlagen dokumentiert und nach der Herstellung des Prüfungsstücks ein auftragsbezogenes Fachgespräch durchgeführt.

Das Prüfungsstück ist das klassische „Gesellenstück“. Ein Prüfling erarbeitet in vorgegebener Zeit selbstständig ein Produkt. Der Prüfungsausschuss ist bei der Herstellung des Prüfungsproduktes bzw. des Prüfungsstückes nicht zwingend anwesend. Die zuständigen Stellen regeln im Einvernehmen mit dem Prüfungsausschuss die Prüfungsaufsicht, die sicherstellen soll, dass die Prüfungsleistungen selbstständig und nur mit den erlaubten Arbeits- und Hilfsmitteln durchgeführt werden.

Bewertet wird:

- ▶ das Endergebnis bzw. das Produkt.

Den Herstellungsprozess kann der Prüfungsausschuss nur mithilfe der anderen Prüfungsinstrumente (auftragsbezogenes Fachgespräch und Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen) nachvollziehen.

Hinweis: Prüflinge können auch einen eigenen Entwurf für die Herstellung eines individualisierten Prüfungsstückes einreichen. Der Entwurf bedarf der Zustimmung des zuständigen Gesellenprüfungsausschusses.

Auftragsbezogenes Fachgespräch (Teil 2)

Das auftragsbezogene Fachgespräch bezieht sich auf das im Prüfungsbereich Behälterbau erstellte Prüfungsstück. Das auftragsbezogene Fachgespräch unterstützt die Bewertung des Prüfungsstücks und bezieht sich auf die gleichen Prüfungsanforderungen. Das auftragsbezogene Fachgespräch findet nach der Herstellung des Prüfungsstückes statt.

Erörtert werden:

- ▶ Vorgehensweisen,
- ▶ Probleme,
- ▶ Lösungen,
- ▶ fachliche Sachverhalte und
- ▶ Fachfragen.

Bewertet werden:

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

4.1.2 Prüfungsausschuss und Aufgaben von Prüfern und Prüferinnen

Die Regelungen zum Aufbau und zur Organisation des Prüfungswesens sind in der Handwerksordnung festgeschrieben. Für die Abnahme von Prüfungen errichtet die zuständige Stelle Prüfungsausschüsse. Mehrere zuständige Stellen können auch beschließen, einen gemeinsamen Prüfungsausschuss zu errichten (§ 33 HwO).

Der Prüfungsausschuss besteht aus mindestens drei Mitgliedern (§ 34 HwO):

- ▶ einem Vertreter/einer Vertreterin der Arbeitnehmerseite,
- ▶ einem Vertreter/einer Vertreterin der Arbeitgeberseite und
- ▶ einem Vertreter/einer Vertreterin der berufsbildenden Schule.

Mindestens zwei Drittel der Gesamtzahl der Mitglieder müssen Beauftragte der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer sein. Die Prüfer und Prüferinnen müssen für die Prüfungsgebiete sachkundig und für die Mitwirkung im Prüfungswesen geeignet sein. Die Tätigkeit im Prüfungsausschuss ist ehrenamtlich. Die Mitglieder werden von der zuständigen Stelle längstens für fünf Jahre berufen (§ 34 HwO).

Bei Interesse an der Prüfertätigkeit können sich erfahrene Ausbilder und Ausbilderinnen an die für ihren Betrieb zuständige Stelle wenden. Gerne geben auch Innungen und Gewerkschaften Auskunft.

Prüfer und Prüferinnen nehmen durch die Abnahme von Prüfungen eine verantwortungsvolle Funktion in der beruflichen Bildung wahr und tragen wesentlich zur Sicherung und zum Erhalt der Qualität in der Berufsbildung bei. Die Aufgaben der ehrenamtlichen Prüfer und Prüferinnen sind in der Handwerksordnung, detaillierter der Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen des Hauptausschusses des BIBB, festgelegt.

Aufgabe der Prüfer und Prüferinnen ist es,

- ▶ Prüfungsaufgaben zu erstellen, sofern diese nicht überregional oder von einem Aufgabenerstellungsausschuss erarbeitet werden,
- ▶ Prüfungsaufgaben zu beschließen,
- ▶ schriftlich, mündlich und/oder praktisch durchgeführte Prüfungen abzunehmen,
- ▶ einzelne Prüfungsleistungen sowie die Prüfung insgesamt zu bewerten und das Bestehen oder Nichtbestehen der Prüfung zu beschließen,
- ▶ eine Niederschrift über den Ablauf der Prüfung und die für die Bewertung wesentlichen Tatsachen anzufertigen,
- ▶ an den Sitzungen des Prüfungsausschusses zur Vor- und Nachbereitung der Prüfungen teilzunehmen.
- ▶ Die Verfahrensgrundlage bilden die vom Berufsbildungsausschuss der zuständigen Stellen erlassene Prüfungsord-

nung für die Gesellenprüfung sowie die Prüfungsbestimmungen der Ausbildungsordnung.

Weitere Informationen:

- Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 121 des Hauptausschusses des BIBB) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf>]
- Prüferportal [<https://www.prueferportal.org>]

4.1.3 Tipps und Hinweise für Prüfer und Prüferinnen

Als Vorbereitung auf die Prüfertätigkeit:

- ▶ an Schulungen teilnehmen
- ▶ in Prüfungen hospitieren
- ▶ sich mit anderen Prüfern und Prüferinnen austauschen

Vor der Prüfung:

- ▶ sich inhaltlich vorbereiten, Fragen und Aufgabenstellungen erarbeiten
- ▶ einen Beobachtungs- und Bewertungsbogen erstellen oder auf eine prüfungsausschussübergreifende Vorlage zurückgreifen, sich im Ausschuss bei Bedarf über die Beurteilungskriterien und deren Gewichtung austauschen
- ▶ Rollenverteilungen vornehmen (Wer fragt? Wer protokolliert? ...)
- ▶ Prüfungsraum vorbereiten, auf Sitzordnung achten

Während der Prüfung:

- ▶ den Prüfling freundlich begrüßen, sich vorstellen, Formalitäten klären
- ▶ den Ablauf der Prüfung und die Rollen der Prüfungsausschussmitglieder transparent machen
- ▶ die Anforderungen verdeutlichen
- ▶ darauf hinweisen, dass der Prüfling mitteilen soll, wenn er eine Frage nicht verstanden hat
- ▶ eine freundliche Atmosphäre schaffen
- ▶ dem Prüfling die Prüfungsangst nehmen, Impulse beim „Blackout“ des Prüflings geben
- ▶ Blickkontakt zum Prüfling halten
- ▶ Gestik und Mimik sollten freundlich, aufmerksam und dem Prüfling zugewandt sein
- ▶ in ruhigem Ton sprechen

Nach der Prüfung:

- ▶ die Leistung des Prüflings im Prüfungsausschuss anhand des Beobachtungs- und Bewertungsbogens und der darin festgelegten Beurteilungskriterien und Gewichtungsregelungen diskutieren und dabei die Besonderheiten einer Prüfungssituation berücksichtigen
- ▶ das Prüfungsergebnis feststellen und dokumentieren
- ▶ dem Prüfling das Ergebnis entsprechend den Kammervorgaben mitteilen
- ▶ sich gegenseitig Feedback zum Frage- und Reaktionsverhalten innerhalb des Prüfungsausschusses geben

4.1.4 Bewertung von Prüfungsleistungen

Die Bewertung von Prüfungsleistungen zählt zu den Kernaufgaben der Prüfer und Prüferinnen. Gemäß der Musterprüfungsordnung (MPO) für Gesellen- und Umschulungsprüfungen wird jede Prüfungsleistung von jedem Mitglied des Prüfungsausschusses selbstständig bewertet (§ 25 Absatz 1 MPO). Sowohl die Beschlüsse über die Bewertung einzelner Prüfungsleistungen als auch der Prüfung insgesamt werden vom gesamten Prüfungsausschuss gefasst. Hierzu zählt auch der Beschluss, ob der Prüfling die Gesellenprüfung bestanden hat (§ 35a Absatz 1 HwO). Bei der gemeinsamen Feststellung der Ergebnisse dienen die Einzelbewertungen der Prüfungsausschussmitglieder als Grundlage (§ 25 Absatz 1 MPO).

Die Handwerksordnung sieht die Möglichkeit vor, dass zur Vorbereitung der Beschlussfassung der Vorsitzende des Ausschusses mindestens zwei Mitglieder mit der Bewertung einzelner, nicht mündlich zu erbringender Prüfungsleistungen beauftragen kann (§ 35a Absatz 2 HwO). Die beauftragten Mitglieder dokumentieren die wesentlichen Abläufe und halten die für die Bewertung erheblichen Tatsachen fest (§ 35a Absatz 3 HwO). Die Bewertung der Prüfungsleistung wird allerdings vom gesamten Prüfungsausschuss vorgenommen, die Prüfungsausschussmitglieder sind bei ihrer Entscheidung nicht an die Bewertungsvorschläge der beauftragten Mitglieder gebunden. Sie dienen lediglich als Hilfestellung.

Der Prüfungsausschuss kann daneben zur Bewertung einzelner, nicht mündlich zu erbringender Prüfungsleistungen gutachterliche Stellungnahmen Dritter, insbesondere berufsbildender Schulen, einholen (§ 33 Absatz 3 HwO).

Bewertungskriterien

Grundsätzlich sollte der Prüfungsausschuss vor der Prüfung die Bewertungskriterien für die einzelnen Aufgaben festlegen. Diese ergeben sich aus den in den Prüfungsbestimmungen der Ausbildungsordnung festgelegten nachzuweisenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten. Bei schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sollten Vorschläge für Musterlösungen erarbeitet werden. Für die Bewertung von praktisch-mündlich durchgeführten Aufgaben sollte ein Beobachtungs- und Bewertungsbogen mit Beurteilungskriterien vorliegen.

Wesentlich ist es hier, die nachzuweisenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten mit beobachtbaren und/oder erfassbaren Kriterien zu hinterlegen, damit alle Prüfer und Prüferinnen ein gemeinsames Verständnis über die zu bewertenden Merkmale besitzen, beispielsweise von „kundenorientierter Beratung“ und darüber, was diese konkret ausmacht.

Für den Prüfungsbereich Rohrleitungsbau könnten beispielsweise folgende Konkretisierungen der Bewertungsgegenstände vorgenommen werden:

Vorgehensweise – Methodisches Vorgehen

- ▶ Nutzung technischer Zeichnungen,
- ▶ zielführende Planung von Arbeitsschritten,
- ▶ systematische und orientierte Werkzeugbereitstellung,
- ▶ systematische Material- und Hilfsstoffbereitstellung,
- ▶ Beachtung und/oder Anwendung von Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz,
- ▶ Herstellen und Aufrechterhalten von Sauberkeit und Ordnung,
- ▶ Durchführen von Qualitätskontrollen etc.

Verarbeitungstechnik

- ▶ den Anforderungen entsprechende manuelle und maschinelle Bearbeitung von Halbzeugen,
- ▶ Art und Weise der Herstellung von:
 - ▶ Lötverbindungen
 - ▶ Schweißbindungen
 - ▶ Rohrbefestigungen etc.
- ▶ Art und Weise der Verwendung und dem Einsatz von Werkzeugen und Maschinen:
 - ▶ beim Trennen
 - ▶ beim Umformen
 - ▶ beim Verbinden
 - ▶ beim Schleifen
 - ▶ beim Heften etc.
- ▶ Art und Weise des Umgangs mit Materialien, Halbzeugen, Werkstoffen, Hilfsstoffen, Bauteilen:
 - ▶ Lagervorschriften
 - ▶ Sicherheitsvorschriften
 - ▶ Korrosionsschutz etc.

Arbeitsergebnis

- ▶ Darbietung
- ▶ Maßhaltigkeit
- ▶ Dichtheit
- ▶ Funktion
- ▶ Ästhetik etc.

Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge (Ergebnisse des situativen Fachgesprächs)

- ▶ beim Fügen
- ▶ bei Funktionsprüfungen
- ▶ bei Messungen
- ▶ bei der Kalibrierung von Werkzeugen etc.

Derartige Konkretisierungen der Kriterien und ein zugehöriger Bewertungsmaßstab sollten sich im Bewertungsbogen der Prüfenden wiederfinden. Das bedeutet, der Gesellenprüfungsausschuss beschließt neben den Kriterien auch die jeweils anrechenbaren Bewertungs- und Notenpunkte.

Bewertungsschlüssel

Nach der Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen des Hauptausschusses des BIBB sind die Prüfungsleistungen wie folgt zu bewerten:

Note	Beschreibung	Punkte
1 – sehr gut	eine den Anforderungen in besonderem Maße entsprechende Leistung	92 bis 100
2 – gut	eine den Anforderungen voll entsprechende Leistung	81 bis unter 92
3 – befriedigend	eine den Anforderungen im Allgemeinen entsprechende Leistung	67 bis unter 81
4 – ausreichend	eine Leistung, die zwar Mängel aufweist, aber im Ganzen den Anforderungen noch entspricht	50 bis unter 67
5 – mangelhaft	eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht, jedoch erkennen lässt, dass gewisse Grundkenntnisse noch vorhanden sind	30 bis unter 50
6 – ungenügend	eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht und bei der selbst Grundkenntnisse fehlen	0 bis unter 30

Der 100-Punkte-Schlüssel ist der Bewertung aller Prüfungsleistungen sowie der Ermittlung von Zwischen- und Gesamtergebnissen zugrunde zu legen.

Bewertungsfehler

Bei der Erfassung und Bewertung insbesondere mündlich und/oder praktisch zu erbringender Prüfungsleistungen werden besondere Anforderungen an die Prüfer und Prüferinnen gestellt, um die Qualität der Prüfung und ihre Gültigkeit, Zuverlässigkeit und Objektivität zu sichern.

Objektive Bewertungen können durch vielerlei, meist subjektiv bedingte Faktoren beeinflusst werden, die dann zu Bewertungsfehlern führen können. Diese ziehen in der Regel verzerrte Prüfungsergebnisse nach sich.

Aus diesem Grund sollten Prüfer und Prüferinnen diese typischen Bewertungsfehler kennen und versuchen, sie systematisch zu vermeiden.

Persönlichkeitsbedingte Bewertungsfehler:

- ▶ Fehler durch Projektionen: Eigene Eigenschaften und Fähigkeiten werden auf die zu beurteilende Person projiziert.
- ▶ Fehler durch Vorurteile, Stereotype: Die Beurteilung der Leistung einer Person wird durch Vorurteile (z. B. gegenüber dem Geschlecht, Nationalität, Zugehörigkeit zu einer Firma) oder Stereotype (z. B. „Alle Bayern tragen Lederhosen“) verfälscht. Fehler durch Sympathie bzw. Antipathie: Personen, die besonders sympathisch bzw. unsympathisch sind, werden besonders gut bzw. besonders schlecht beurteilt.

Wahrnehmungsfehler:

- ▶ Primäreffekt: Der erste Eindruck einer Person prägt maßgeblich die weitere Einschätzung.
- ▶ Halo-Effekt: Bestimmte Eigenschaften einer Person (z. B. attraktive Erscheinung, selbstbewusste Ausdrucksweise) überstrahlen die Wahrnehmung der Prüfungsleistungen.

Maßstabsfehler:

- ▶ Tendenz zur Strenge/Milde: Die Leistung einer Person wird besonders streng bzw. besonders milde beurteilt.
- ▶ Tendenz zur Mitte: Bei der Leistungsbeurteilung wird sich an den Mittelwerten orientiert.
- ▶ Tendenz zur Gruppennorm: Die Leistungsbeurteilung einer Person wird anhand der Leistungen der anderen Gruppenmitglieder, nicht anhand der Beurteilungskriterien vorgenommen.
- ▶ Reihenfolge-Effekt: Die Leistungen einer Person werden an den Leistungen der zuvor geprüften Person gemessen.

Weitere Informationen:

- Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 121 des Hauptausschusses des BIBB) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf>]
- Prüferportal [<https://www.prueferportal.org>]

4.1.5 Hinweise für die Erstellung von Prüfungsaufgaben

Prüfungen sollen den Nachweis für den Erwerb beruflicher Handlungsfähigkeit erbringen. Die Entwicklung von geeigneten Prüfungsaufgaben stellt somit eine herausfordernde Aufgabe dar, bei der es vielfältige Aspekte zu berücksichtigen gibt. Im Folgenden werden Hinweise und Tipps für Personen, die diese Aufgaben stellen, aber auch für Prüfer und Prüferinnen gegeben, die diese verantwortungsvolle Tätigkeit unterstützen und erleichtern sollen.

Prüfungsaufgaben werden in der Regel von einem Prüfungsausschuss oder einem überregionalen Aufgabenerstellungsausschuss ausgearbeitet. Dieser ist in Anlehnung an § 40 BBiG bzw. § 34 HwO paritätisch besetzt und besteht aus Arbeitnehmern bzw. Arbeitnehmerinnen, Arbeitgebervertretern bzw. Arbeitgebervertreterinnen und Lehrern bzw. Lehrerinnen berufsbildender Schulen. Bei der Zusammensetzung des überregionalen Aufgabenerstellungsausschusses wird auch die Anzahl der Ausbildungsverhältnisse pro Bundesland berücksichtigt.

Die zuständige Stelle entscheidet darüber, ob Prüfungsaufgaben, die überregional oder von einem Aufgabenerstellungsausschuss erstellt oder ausgewählt wurden, zu übernehmen sind (§ 18 Absatz 2 Musterprüfungsordnung HwO [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf>] und Musterprüfungsordnung BBiG [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf>]). Werden keine überregionalen Aufgaben angeboten, so erfolgt die Aufgabenerstellung häufig durch eine sogenannte Leitkammer, wobei dieselben Anforderungen hinsichtlich der paritätischen Zusammensetzung des Aufgabenerstellungsausschusses einzuhalten sind.

Folgende Fragen geben Hinweise und Tipps für die Aufgabenerstellung:

Aufgabenstellung

- ▶ Werden durch die Aufgabenstellungen die in den Prüfungsanforderungen genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgegriffen?
- ▶ Sind die Aufgaben eindeutig, klar und verständlich formuliert? Ist der Arbeitsauftrag klar erkennbar?
- ▶ Ist der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben der Prüfungsdauer angemessen?
- ▶ Lässt sich die Prüfung am Prüfungsort im vorgegebenen Zeitraum mit gleichwertigen Bedingungen für alle Prüflinge durchführen?
- ▶ Entstammen die Aufgabenstellungen der betrieblichen Praxis und bilden sie die dortigen Handlungssituationen, Anforderungen und Aufträge ab? Sind sie berufsspezifisch und praxisnah?
- ▶ Wurden die Aufgabenformate bei schriftlichen Aufgaben (gebundene, ungebundene Aufgaben) so gewählt, dass die nachzuweisenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten bestmöglich erfasst und bewertet werden können?
- ▶ Enthalten die Aufgabenstellungen „echte“ Situationsbeschreibungen, das heißt, sind in der Situationsbeschreibung Informationen zur Lösung der Aufgabe zu finden?
- ▶ Werden die Aufgaben durch Unterlagen aus der Praxis, z. B. Anschreiben, Zeichnungen, gesetzliche Vorschriften, ergänzt?
- ▶ Stellen die Aufgaben eine Verknüpfung unterschiedlicher Aspekte, z. B. technologischer, mathematischer und gestalterischer, dar?
- ▶ Wird in der Aufgabe das „selbstständige Planen, Durchführen und Kontrollieren“ gefordert? Werden die sechs Schritte der vollständigen Handlung – Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Bewerten – aufgegriffen?
- ▶ Werden dem Prüfling bei der Lösung der Aufgabe Handlungs- und Gestaltungsspielräume ermöglicht?
- ▶ Wird in der Aufgabe an die Erfahrungen des Prüflings in seiner Ausbildung angeknüpft?
- ▶ Werden die unterschiedlichen Facetten beruflicher Handlungsfähigkeit – Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit – in den Aufgabenstellungen berücksichtigt und aufgegriffen?

Aufgabenstellung

- ▶ Wurden im Vorfeld der Prüfung Bewertungskriterien zur objektiven Beurteilung festgelegt?
- ▶ Wurden die Anforderungen der geltenden Prüfungsordnung berücksichtigt?
- ▶ Orientiert sich die Vergabe der Punkte für Teilaufgaben am Schwierigkeitsgrad bzw. an der vermuteten Bearbeitungsdauer der Aufgaben?
- ▶ Existieren schriftlich fixierte Lösungsvorschläge zur objektiven Bewertung der Prüfungsleistungen?
- ▶ Ist für die Prüflinge in der Prüfungssituation die Bewertung der einzelnen Aufgabenteile (gemäß 100-Punkte-Schlüssel) ersichtlich?

4.1.6 Anwesenheit und Aufgabe der Prüfer während der Prüfung

Ausgehend von einem dreiköpfigen Prüfungsausschuss ergeben sich unterschiedliche Delegationsmöglichkeiten zur Beaufsichtigung und zur Erstellung eines Bewertungsvorschlags („Berichterstatterprinzip“) während der Durchführung von Prüfungen. Dabei kann zwischen:

- ▶ Prüfern bzw. Prüferinnen, welche die Funktion zur Beaufsichtigung der Prüflinge und die Funktion zur Vorbewertung von Prüfungsleistungen übernehmen, sowie
- ▶ beaufsichtigenden Personen, welche nur die Funktion zur Beaufsichtigung der Prüflinge übernehmen und nicht unbedingt dem Prüfungsausschuss angehören,

unterschieden werden.

Prüfungsleistung	Aufsicht	Berichterstatterprinzip zulässig
schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	1 Person	ja
Prüfungsstück	1 Person	ja
Arbeitsprobe	2 Prüfer/-innen	ja
situatives Fachgespräch	3 Prüfer/-innen	nein
auftragsbezogenes Fachgespräch	3 Prüfer/-innen	nein
mündliche Ergänzungsprüfung	3 Prüfer/-innen	nein

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben und Prüfungsstück

Die Aufsicht kann in beiden Fällen durch eine beaufsichtigende Person erfolgen. Ggf. werden dazu zwei Prüfer/-innen herangezogen, die bereits erstellte Prüfungsleistungen einer Vorbewertung unterziehen. Die endgültige Beschlussfassung der Noten erfolgt durch den gesamten Prüfungsausschuss.

Arbeitsprobe

Da beim Prüfungsinstrument Arbeitsprobe immer die Arbeits-/Vorgehensweise bewertet wird, sind mindestens zwei Prüfer desselben Prüfungsausschusses mit der Aufsicht und Vorbewertung zu beauftragen.

Die Prüfer/-innen und die Prüflinge bilden dabei eine untrennbare Einheit. D. h. innerhalb der Durchführung der Arbeitsprobe dürfen die Prüfer/-innen nicht gewechselt werden. Die Prüfer/-innen begleiten die Prüflinge durch alle Arbeiten hindurch. Die Prüfer/-innen dokumentieren anhand der Prüfungs- und Bewertungsbögen die wesentlichen Prüfungsabläufe und die von den Prüflingen gezeigten Kompetenzen innerhalb der einzelnen Bewertungsgegenstände.

Die zwei Prüfer/-innen fertigen einen Bewertungsvorschlag an, die endgültige Beschlussfassung der Noten erfolgt durch den gesamten Prüfungsausschuss.

Situatives Fachgespräch, auftragsbezogenes Fachgespräch und mündliche Ergänzungsprüfung

Da es sich beim situativen und auftragsbezogenen Fachgespräch sowie bei der mündlichen Ergänzungsprüfung um mündlich zu erbringende Prüfungsleistungen handelt, erfolgt die Abnahme der Prüfung durch den gesamten Prüfungsausschuss.

4.2 Gesellenprüfung Teil 1

4.2.1 Prüfungsbereich Rohrleitungsbau

Der Prüfungsbereich Rohrleitungsbau ist der erste Teil der gestreckten Gesellenprüfung und hat eine Dauer von 420 Minuten bzw. 7 Stunden (fixe Prüfungszeit). Zeiten für Pausen sind in den 420 Minuten nicht enthalten. Der Teil 1 der gestreckten Gesellenprüfung hat einen Anteil von 25 Prozent am Gesamtergebnis.

Der Prüfungsbereich Rohrleitungsbau besteht aus dem Prüfungsinstrument Arbeitsprobe. Die Bewertung wird durch das situative Fachgespräch, das Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen und die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben unterstützt. Die Prüfungsanforderungen beziehen sich auf alle vier Instrumente in gleicher Weise.

Das situative Fachgespräch wird während der Durchführung der Arbeitsprobe geführt. Das Fachgespräch kann auch in mehreren Gesprächsphasen abgehalten werden und dauert insgesamt höchstens 10 Minuten.

Neben dem situativen Fachgespräch sind ferner Aufgaben schriftlich zu bearbeiten, diese stehen ebenfalls in thematischen Bezug zur Arbeitsprobe. Auch hier beschließt der Prüfungsausschuss in eigener Verantwortung die Gewichtung. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 60 Minuten. Somit verbleiben zur Durchführung der Arbeitsprobe (einschließlich 10 Minuten für situative Fachgesprächsphasen) 360 Minuten.

Kombination von Prüfungsinstrumenten

Im Prüfungsbereich Rohrleitungsbau liegt eine Kombination von Prüfungsinstrumenten vor: Arbeitsprobe, situatives Fachgespräch, Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen und schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben.

Prüfungsanforderungen und Prüfungsgegenstand

Alle vier Prüfungsinstrumente des Prüfungsbereichs Rohrleitungsbau beziehen sich auf dieselben Prüfungsanforderungen. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

- ▶ technische Zeichnungen auszuwerten, Arbeitsschritte zu planen, Berechnungen durchzuführen und Arbeitsmittel festzulegen,
- ▶ Halbzeuge manuell und maschinell auftragsbezogen zu bearbeiten,
- ▶ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz einzuhalten,
- ▶ Fügeverbindungen vorzubereiten und herzustellen und
- ▶ Prüf- und Messprotokolle anzufertigen.

Für den Nachweis obiger Prüfungsanforderungen sind folgende Prüfungstätigkeiten zu erbringen:

- ▶ Herstellung einer Konsole und
- ▶ Herstellung eines Rohrleitungsabschnitts.

Prüfungsmaßstab und Prüfkriterien

Der Prüfungsausschuss muss anhand der von ihm entwickelten Arbeitsprobe einen Prüfungsmaßstab erstellen und Prüfkriterien definieren. Die Prüfkriterien entlehnen sich aus den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung, sie müssen thematisch auf die entwickelte Arbeitsprobe bezogen sein. Der Prüfungsmaßstab und die Prüfkriterien sind schematisch und objektiv anhand von Prüfungs- und Bewertungsbögen an festgelegten Prüfungsleistung anzuwenden. Am Ende entsteht ein im 100-Punkte-Schlüssel auswertbares Prüfungsergebnis, das in einem von der Handwerkskammer genehmigten Formular zur Ergebnisniederschrift festgehalten wird.

Umsetzungsbeispiel Prüfungsbereich Rohrleitungsbau

Es folgt ein prozessorientiertes Umsetzungsbeispiel für den Prüfungsbereich Rohrleitungsbau.

Ablaufplanung

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung den zeitlichen und organisatorischen Ablauf der Prüfungskampagne fest:

Uhrzeit	Prüfungsstation	Akteur
08:00 – 08:05	vor der Prüfung	▶ AF
08:05 – 08:15	Eröffnung der Prüfung	▶ AF
08:15 – 09:15	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	▶ AF
09:15 – 09:20	Beenden der schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben	▶ AF
09:20 – 09:40	Pause	
09:40 – 09:50	Einweisung zur Durchführung der Arbeitsprobe	▶ AF
09:50 – 12:50	Arbeitsprobe, Dokumentieren, situatives Fachgespräch	▶ PA
12:50 – 13:20	Pause	
13:20 – 16:20	Arbeitsprobe, Dokumentieren, situatives Fachgespräch	▶ PA
16:20 – 16:25	Schließung der Prüfung/Notenbeschlüsse	▶ AF/PA
16:25 – 16:45	Pause/Notenbeschlüsse	▶ PA
16:45 – 17:00	Mitteilung der Ergebnisse	▶ AF
<ul style="list-style-type: none"> ▶ PA = Prüfungsausschuss ▶ AF = Aufsicht 		

Festlegung der Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung die Gewichtung der Prüfungsinstrumente innerhalb der Arbeitsprobe sowie die Prüfungsphasen fest. Weitere Rahmenbedingungen wie die Gewichtung des ersten Teils, die Handlungssituation und die vom Prüfling nachzuweisen-

den Qualifikationen sind in der Ausbildungsordnung aufgeführt und festgelegt.

Der Prüfungsausschuss fasst die Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen bzw. Prüfungsinhalte wie folgt zusammen:

Rahmenbedingungen	
Prüfung	Teil 1 – Rohrleitungsbau
Gewichtung Teil 1 am Gesamtergebnis der Prüfung	25 %
Prüfungsinstrumente: ▶ Arbeitsprobe + Dokumentieren ▶ situatives Fachgespräch ▶ schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	7 Stunden (Fixzeit): ▶ 360 Minuten (einschl. situativem Fachgespräch) ▶ 10 Minuten (höchstens) ▶ 60 Minuten (Fixzeit)
▶ Arbeitsprobe 60 %* ▶ situatives Fachgespräch 15 %* ▶ schriftlich zu bearbeitende Aufgaben 25 %* ▶ Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen** * (Empfehlung, der jeweilige Prüfungsausschuss beschließt die Gewichtung im eigenen Ermessen) ** (wird als Teilleistung des situativen Fachgesprächs gewertet, darin zu 30 %)	
Prüfungsthema/Handlungssituation	Herstellung einer Konsole und eines Rohleitungsabschnitts
Prüfungsphasen, Prüfungsanforderungen, Prüfungsinhalte	
1. schriftlich zu bearbeitende Aufgaben Die Prüflinge erhalten eine auftragsorientierte Aufgabe, in der sie insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> ▶ technische Zeichnungen auswerten ▶ Arbeitsschritte planen ▶ Arbeitsmittel festlegen ▶ Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes berücksichtigen ▶ Berechnungen durchführen ▶ Mess- und Prüfprotokolle anfertigen 	
2. Arbeitsprobe und situatives Fachgespräch Die Prüflinge setzen die auftragsorientierte Aufgabe aus der ersten Phase jetzt praktisch um, in dem sie insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ▶ technische Zeichnungen anwenden ▶ geplante Arbeitsschritte umsetzen ▶ Halbzeuge manuell und maschinell bearbeiten ▶ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz einhalten ▶ Fügeverbindungen vorbereiten ▶ Fügeverbindungen herstellen ▶ Mess- und Prüfprotokolle bearbeiten Der Prüfungsausschuss führt mit dem Prüfling während der Ausführung der Arbeitsprobe mehrere situative Fachgesprächsphasen von in Summe nicht mehr als 10 Minuten Gesamtdauer durch.	

Deckblatt – Prüfungsbereich Rohrleitungsbau

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	

Teil 1 der Gesellenprüfung für den Ausbildungsberuf
Behälter- und Apparatebauer/-in
im Prüfungsbereich Rohrleitungsbau nach
§ 8 BehAppbAusbV vom 2. Januar 2018

Prüfungsleistungen	mögliche Punkte	erreichte Punkte	Anteil	Punkte
▶ Schriftliche Aufgaben	100		25 %	
▶ Praktische Aufgaben	100		60 %	
▶ Situatives Fachgespräch	100		15 %	
▶ Ergebnis Teil 1	100		100 %	

Bearbeitungshinweise

Die Prüfungszeit beginnt nach der Kenntnisnahme dieser Bearbeitungshinweise. Sie haben für die Bearbeitung der nachfolgenden Aufgaben insgesamt **60 Minuten** Zeit. Das Ergebnis dieser schriftlichen Aufgaben fließt zu **25 %** in das Gesamtergebnis von Teil 1 der Gesellenprüfung ein. Bitte tragen Sie Ihren Vor- und Nachnamen in die entsprechenden Zellen des Aufgabensatzes ein.

Für die Bearbeitung der nachfolgenden Aufgabenstellungen verwenden Sie bitte einen Füllfederhalter oder Kugelschreiber mit blauer oder schwarzer Tinte. Lösungen, die mit einem Bleistift oder mit vergleichbaren Schreibgeräten eingetragen werden, die eine nachträgliche Änderung des Niedergeschriebenen ermöglichen, sind ungültig. Als Hilfsmittel sind ein nicht programmierbarer Taschenrechner, ein Lineal und das im Berufsschulunterricht eingeführte Tabellenbuch sowie die Formelsammlung zugelassen. Die Aufgabenstellungen sind schriftlich und in deutscher Sprache zu beantworten. Für die Niederschrift Ihrer Antworten benutzen Sie bitte die vorgesehenen Freiräume zwischen den Fragen. Zusätzliche Antworten sind nur auf den Lösungsblättern zulässig. Die Verwendung von nicht zugelassenem Papier wird als vorsätzlicher Täuschungsversuch gewertet.

Ich habe die Bearbeitungshinweise gelesen, verstanden und zur Kenntnis genommen:

ja, nein.

Unterschrift Prüfling

(bitte wenden)

Fallbeschreibung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	

Fallbeschreibung

Als Angestellte/-r in einem Behälter- und Apparatebaubetrieb erhalten Sie von Ihrem Arbeitgeber den Auftrag, ein Rohrleitungssystem mit Konsolen herzustellen und zu montieren.

Das Rohrleitungssystem wird zur Anbindung eines Prozessbehälters benötigt.

Die Spülleitung (Pos. 1) für Reinigungsflüssigkeit aus Rohr 15 x 1 muss mit einem Bieegerät gebogen werden. Die Mediumleitung (Pos. 2-4) aus Rohr 21,3 x 1,6 wird aus einzelnen Rohrzuschnitten und Formteilen aufgebaut. Die Mediumleitung (Pos. 2-4) soll von Ihnen für das Schweißen vorbereitet werden. Jede Schweißstelle muss, am Umfang gleichmäßig verteilt, mit 4 Heftstellen verbunden sein. Die Heftstellen müssen so ausgeführt werden, dass ein späteres Schweißen der Rohrleitung ohne weitere Vorarbeiten möglich ist. Die Rohre und Formstücke müssen ohne Schweißspalt geheftet sein.

Hinweis zur Qualitätssicherung:

Prüfen Sie als „Prüfer 1“ nach der Fertigstellung des Auftrags mit Hilfe des in der Anlage enthaltenen Mess- und Prüfprotokolls die geforderten Maß- und Qualitätskriterien.

Anlagen:

Anlage 1 – Technisches Produktdatenblatt, Rohrbogen 90° Typ 3 D geschweißt

Anlage 2 – Technisches Produktdatenblatt, T-Stück

Anlage 3 – Technische Zeichnung, Rohrleitung und Konsole, Ansicht 1, 2D

Anlage 4 – Technische Zeichnung, Konsole, Ansicht 2, 2D

Anlage 5 – Technische Zeichnung, Rohrleitung und Konsole, Ansicht 1, 3D

Anlage 6 – Mess- und Prüfprotokoll (Qualitätssicherung)

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

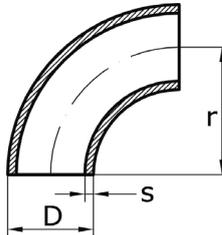
Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:																																							
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020																																								
Aufgaben			Anteil																																							
1. Technische Zeichnungen auswerten:			0,2																																							
a) Ermitteln Sie die Anzahl der Rohrzuschnitte, die für die Mediumleitung Pos. 2/3/4 benötigt werden.			0,36																																							
b) Wie groß ist das Etagenmaß, mit dem die Spülleitung die Mediumleitung überspringt			0,32																																							
c) Nennen Sie den Biegeradius, mit dem die Spülleitung gebogen wird.			0,32																																							
2. Arbeitsschritte planen, Arbeitsmittel festlegen, Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes berücksichtigen:			0,3																																							
a) Erstellen Sie in Stichworten einen Arbeitsplan für die Herstellung einer der drei Konsolen Pos. 5			0,2																																							
b) Nennen Sie in der Tabelle alle Maschinen, Werkzeuge und Hilfsstoffe, die zur Herstellung des gesamten Rohrleitungsprojektes benötigt werden.			0,2																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Maschinen</th> <th>Werkzeuge</th> <th>Hilfsstoffe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Maschinen	Werkzeuge	Hilfsstoffe																																					
Maschinen	Werkzeuge	Hilfsstoffe																																								
c) Zählen Sie drei Gefahrenbereiche auf, die bei elektrischen Schweißverfahren zu Unfällen oder Gesundheitsschäden führen können.			0,1																																							
d) Bei der Herstellung der Mediumleitung Pos. 2/3/4 müssen Sie Wolfram-Inert-Gas-schweißen.																																										
▶ Welche Voraussetzungen müssen von der Arbeitskleidung erfüllt werden?			0,05																																							
▶ Was muss als persönliche Schutzausrüstung getragen werden?			0,05																																							
e) An der Spülleitung Pos. 1 muss ein Übergangsnippel aus Messing Pos. 8 mit einem Hartlot AG-102 DIN EN ISO 17672 aufgelötet werden.																																										
Nennen Sie die Arbeitstemperatur, bei der dieses Lot verarbeitet wird.			0,1																																							
Wählen Sie das geeignete Flussmittel zu dieser Lötverbindung aus.			0,1																																							
f) Beschreiben Sie alle Schritte der Lötverbindung von Pos. 1 mit Pos. 8 in Stichworten			0,2																																							

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:												
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020													
Aufgaben			Anteil												
3. Berechnungen durchführen			0,3												
a) Berechnen Sie die Biegelänge für einen 90-Grad-Bogen an der Spülleitung Pos. 1.			0,25												
b) Ermitteln Sie den Zuschritt für eine der drei Konsolen Pos. 5. Der Biegeradius r beträgt 2,5 mm.			0,25												
c) Ermitteln Sie die Drehzahl, die an der Bohrmaschine eingestellt werden muss, um die Bohrungen an den Konsolen Pos. 5 herzustellen. Verwenden Sie dazu eine Schnittgeschwindigkeit von 10 m/min.			0,25												
d) Berechnen Sie die Zuschrittlängen für die Rohre der Mediumleitung Pos. 2/3/4. Ein Schweißspalt muss nicht berücksichtigt werden. Verwenden Sie zur Lösung: (Rohrbögen siehe Anlage 1, T-Stücke siehe Anlage 2).			0,25												
4. Mess- und Prüfprotokolle anfertigen			0,3												
a) Für das Rohrleitungsprojekt soll ein Mess- und Prüfprotokoll anfertigt werden. Nennen Sie anhand der Zeichnung die fünf wichtigsten Prüfmaße und fünf weitere Prüfkriterien für eine Sichtprüfung.			0,2												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prüfmaße</th> <th>Sichtprüfungskriterien</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>5.</td> </tr> </tbody> </table>			Prüfmaße	Sichtprüfungskriterien	1.	1.	2.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	5.	0,2
Prüfmaße	Sichtprüfungskriterien														
1.	1.														
2.	2.														
3.	3.														
4.	4.														
5.	5.														
			0,2												
			0,2												
			0,2												
			0,2												
Gesamt			1,0												

Anlage 1 – Technisches Produktdatenblatt, Rohrbogen 90° Typ 3 D geschweißt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	



Technisches Produktblatt

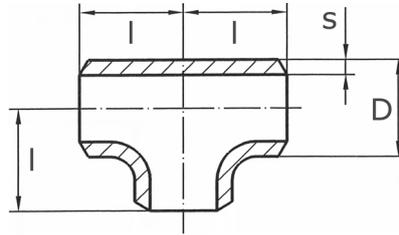
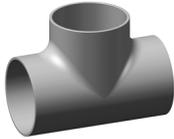
D	s	r	Reihe	kg	Art.-Nr.
12,0	1,5	20,0	div.	0,012	BO-012-015
12,0	2,0	20,0	div.	0,020	BO-012-020
13,5	1,6	20,0	ISO	0,013	BO-013-016
13,5	2,0	20,5	ISO	0,016	BO-013-520
14,0	1,5	20,0	DIN	0,014	BO-014-015
15,0	1,5	27,5	div.	0,022	BO-015-015
16,0	1,5	20,0	div.	0,023	BO-016-015
17,2	1,6	27,5	ISO	0,030	BO-017-016
17,2	2,0	27,5	ISO	0,030	BO-017-020
18,0	1,5	22,5	Metric	0,023	BO-018-015
18,0	2,0	20,0	Metric	0,029	BO-018-020
20,0	1,5	25,0	DIN	0,028	BO-020-015
20,0	2,0	25,0	DIN	0,040	BO-020-020
21,3	1,6	28,0	ISO	0,046	BO-021-016
21,3	2,0	28,0	ISO	0,044	BO-021-020
21,3	2,6	28,0	ISO	0,060	BO-021-026
23,0	1,5	25,0	Metric	0,032	BO-023-015
25,0	1,5	27,5	DIN	0,040	BO-025-015
25,0	2,0	27,5	DIN	0,050	BO-025-020
26,9	1,6	29,0	ISO	0,066	BO-026-016
26,9	2,0	29,0	ISO	0,062	BO-026-020
26,9	2,6	29,0	ISO	0,080	BO-026-026
28,0	1,5	32,5	Metric	0,050	BO-028-015
28,0	2,0	32,5	Metric	0,070	BO-028-020
30,0	1,5	33,5	DIN	0,060	BO-030-015
30,0	2,0	33,5	DIN	0,069	BO-030-020
32,0	2,0	35,0	div.	0,082	BO-032-020
33,7	1,6	38,0	ISO	0,083	BO-033-016
33,7	2,0	38,0	ISO	0,101	BO-033-020
33,7	2,6	38,0	ISO	0,140	BO-033-026
33,7	3,2	38,0	ISO	0,140	BO-033-032
35,0	1,5	45,0	Metric	0,087	BO-035-015
35,0	2,0	45,0	Metric	0,113	BO-035-020
38,0	1,5	45,0	DIN	0,110	BO-038-015
38,0	2,0	45,0	DIN	0,130	BO-038-020
40,0	1,5	45,0	div.	0,093	BO-040-015

Erstellt 17.11.2018 01:03

1/7

Anlage 2 – Technisches Produktdatenblatt, T-Stück

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	



Technisches Produktblatt

D	s	L	l	kg	Art.-Nr.
13,5	1,6	36	18	0,024	TR-013-016
17,2	1,6	40	20	0,049	TR-017-016
20,0	2,0	40	20	0,058	TR-020-020
21,3	2,0	50	25	0,080	TR-021-020
25,0	2,0	48	24	0,090	TR-025-020
26,9	2,0	58	29	0,132	TR-026-020
26,9	2,6	58	29	0,151	TR-026-026
28,0	1,5	64	32	0,100	TR-028-015
30,0	2,0	60	30	0,139	TR-030-020
33,7	2,0	76	38	0,220	TR-033-020
33,7	2,6	76	38	0,261	TR-033-026
35,0	2,0	80	48	0,199	TR-035-020
38,0	2,0	96	48	0,240	TR-038-020
42,4	2,0	96	48	0,364	TR-042-020
42,4	2,6	96	48	0,440	TR-042-026
44,5	2,0	80	40	0,248	TR-044-020
48,3	2,0	114	57	0,540	TR-048-020
48,3	2,6	114	57	0,584	TR-048-026
54,0	2,0	100	50	0,376	TR-054-020
60,3	2,0	128	64	0,700	TR-060-020
60,3	2,6	128	64	0,842	TR-060-026
60,3	2,9	128	64	0,760	TR-060-029
69,0	2,0	152	76	0,780	TR-069-020
70,0	2,0	140	70	0,680	TR-070-020
76,1	2,0	152	76	1,035	TR-076-020
76,1	2,3	152	76	1,066	TR-076-023
76,1	2,6	152	76	1,110	TR-076-026
76,1	2,9	152	76	1,190	TR-076-029
76,1	3,0	152	76	1,222	TR-076-030
76,1	3,2	152	76	1,440	TR-076-032
84,0	2,0	160	80	0,938	TR-084-020
88,9	2,0	172	86	1,173	TR-088-020
88,9	2,3	172	86	1,340	TR-088-023
88,9	2,5	172	86	1,429	TR-088-025
88,9	2,6	172	86	1,620	TR-088-026
88,9	2,9	172	86	1,480	TR-088-029
88,9	3,0	172	86	1,639	TR-088-030

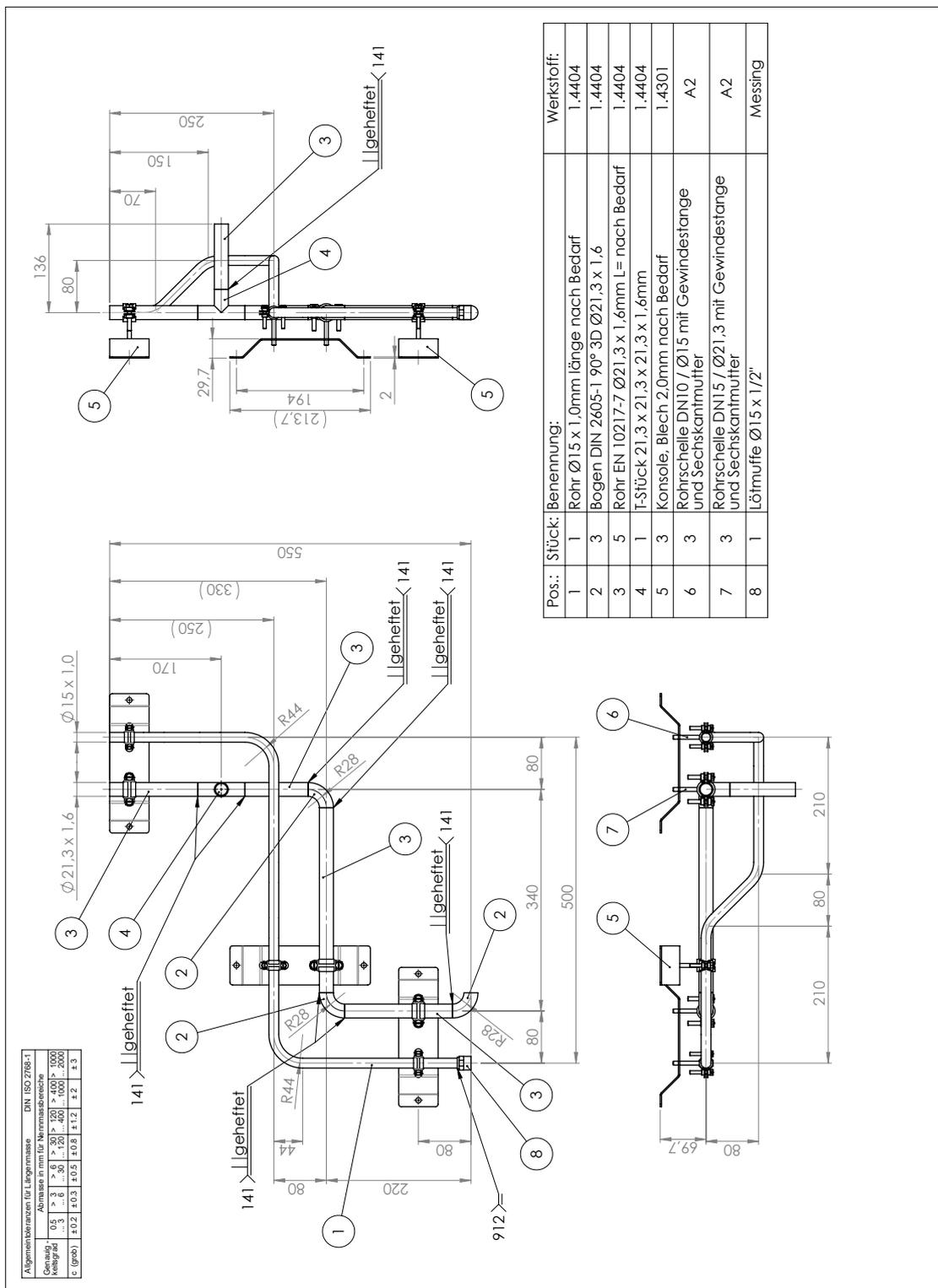
Erstellt 17.11.2018 01:10

1/4

Quelle: Fa. heco gmbh, 75196 Remchingen

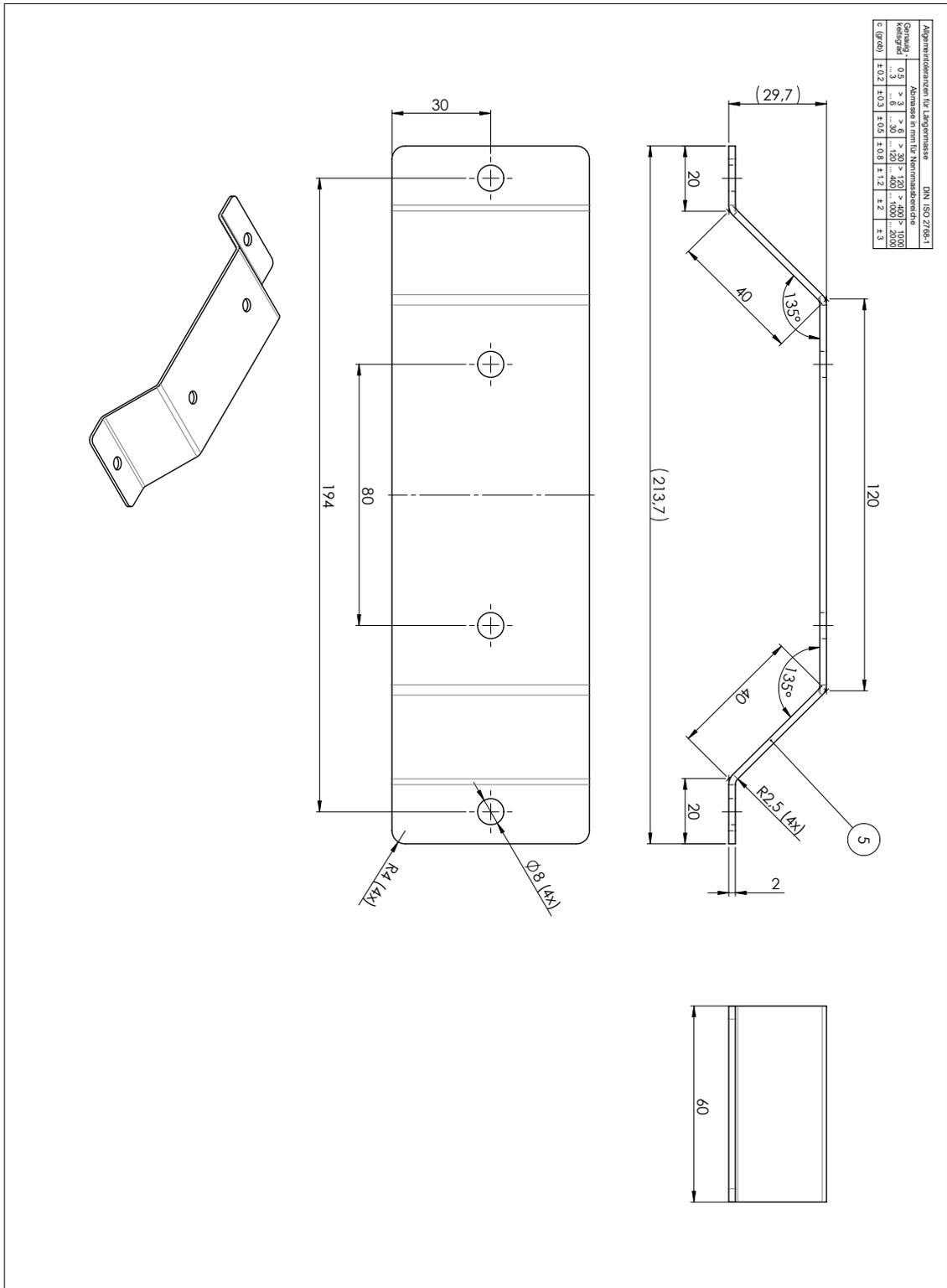
Anlage 3 – Technische Zeichnung, Rohrleitung und Konsole, Ansicht 1, 2D

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	



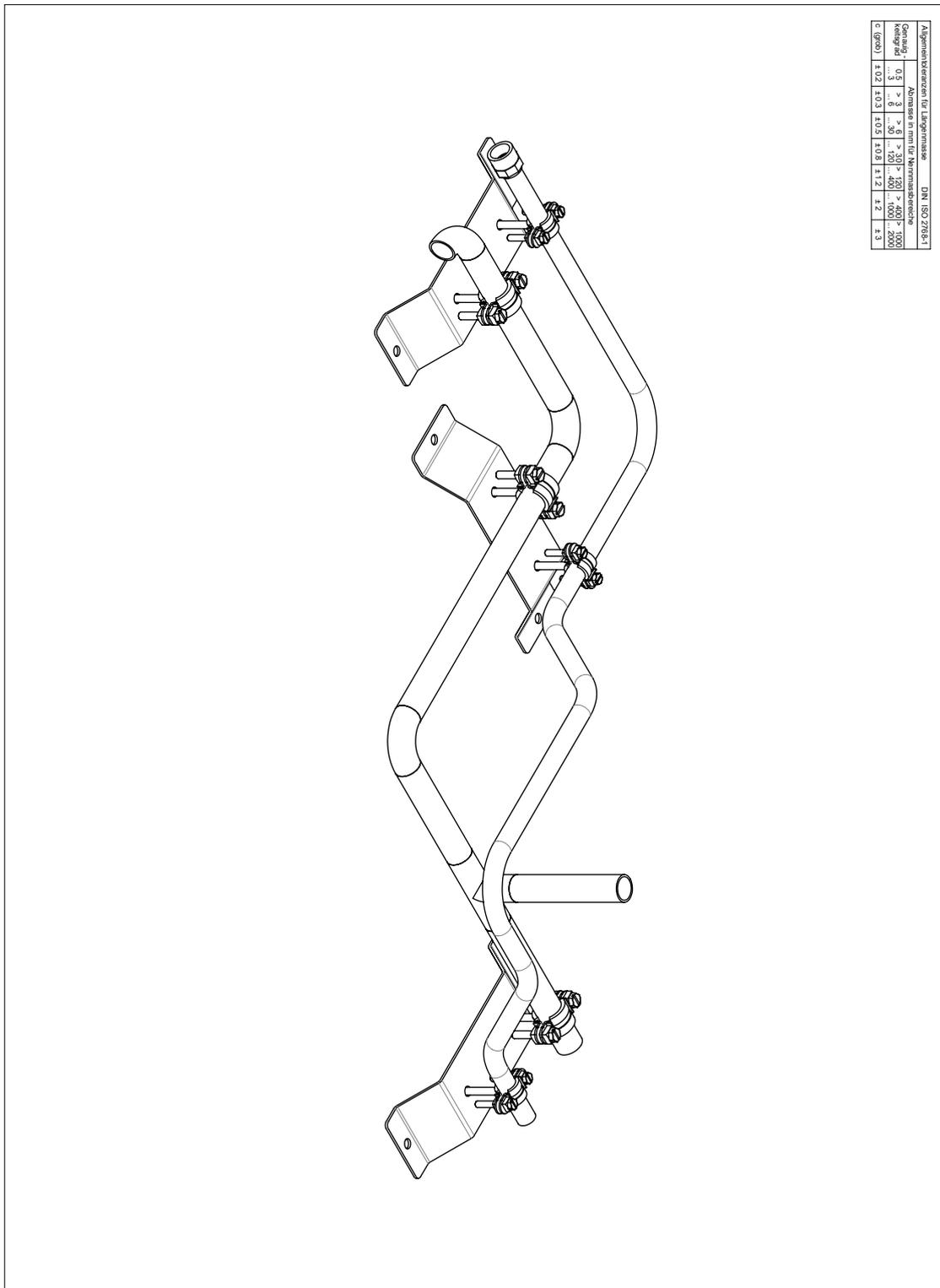
Anlage 4 – Technische Zeichnung, Konsole, Ansicht 2, 2D

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	



Anlage 5 – Technische Zeichnung, Rohrleitung und Konsole, Ansicht 1, 3D

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Max Mustermann	2018-0001-001	04. Mai 2020	



Die obige Zeichnung ist als 3D-Körper in den zusätzlichen Downloads enthalten.



Teil 1 Rohrleitungsprojekt 3D drehbar

Anlage 6 – Mess- und Prüfprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	
Messprotokoll			Anteil
Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit			0,5
Kriterium	Sollmaß/Toleranz	Prüfling	
Bohrungsabstand Konsole	194 mm + - 1,2		0,1
Höhenmaß Konsole	30 mm + - 0,8		0,1
Anschlussmaß am T-Stück	136 mm + - 1,2		0,1
Achsmaß Spülleitung	500 mm + - 2,0		0,1
Achsmaß Mediumleitung	340 mm + - 1,2		0,1
Einbaumaß Spülleitung	550 mm + - 2,0		0,1
Einbaumaß Mediumleitung	550 mm + - 2,0		0,1
Spülleitungsabstand zu Montagegrund	70 mm + - 0,8		0,1
Abstand der Leitungen	80 mm + - 0,8		0,1
Etagenmaß Spülleitung	80 mm + - 0,8		0,1
Punktesumme			
Hinweis zur Punktevergabe: 100 Punkte oder 0 Punkte.			
Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit			0,5
Kriterium	Prüfling		
Ausführung der Spülleitung Ebenheit/Winkel			0,125
Ausführung der Mediumleitung Ebenheit/Winkel			0,125
Leitungen fachgerecht montiert			0,125
Bauteile fachgerecht entgratet			0,125
Ausführung der Heftstellen			0,125
Ausführung der Lötverbindung			0,125
Ebenheit Rohrleitungssystem zur Montagefläche			0,125
Ausführung der Radien Konsole			0,125
Punktesumme			
Hinweis zur Punktevergabe: 100/85/75/55/45/0			
Gesamt			1,0

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – Lösungsvorschlag

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:																																				
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020																																					
Aufgaben			Anteil																																				
1. Technische Zeichnungen auswerten:			0,2																																				
a) Ermitteln Sie die Anzahl der Rohrzuschnitte, die für die Mediumleitung Pos. 2/3/4 benötigt werden. <i>Es werden 5 Rohrzuschnitte benötigt.</i>			0,36																																				
b) Wie groß ist das Etagenmaß, mit dem die Spülleitung die Mediumleitung überspringt. <i>80 mm.</i>			0,32																																				
c) Nennen Sie den Biegeradius, mit dem die Spülleitung gebogen wird. <i>Radius = 44 mm.</i>			0,32																																				
2. Arbeitsschritte planen, Arbeitsmittel festlegen, Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes berücksichtigen:			0,3																																				
a) Erstellen Sie in Stichworten einen Arbeitsplan für die Herstellung einer der drei Konsolen Pos. 5 <i>Blech zuschneiden, Radien anschleifen, Blechzuschnitt entgraten, Biegelinien anzeichnen, Biegungen herstellen, prüfen/richten, Bohrungen anzeichnen/körnen/bohren/senken.</i>			0,2																																				
b) Nennen Sie in der Tabelle alle Maschinen, Werkzeuge und Hilfsstoffe, die zur Herstellung des gesamten Rohrleitungsprojektes benötigt werden.			0,2																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Maschinen</th> <th>Werkzeuge</th> <th>Hilfsstoffe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Tafelschere</i></td> <td><i>Anreiß- und Messwerkzeuge</i></td> <td><i>Schmierstoff/ Schneidöl</i></td> </tr> <tr> <td><i>Schwenkbiegemaschine</i></td> <td><i>Rohrbiegegerät</i></td> <td><i>Lappen</i></td> </tr> <tr> <td><i>alternativ Gesenkbiegepresse</i></td> <td><i>Winkel</i></td> <td><i>Schweißzusatzwerkstoff</i></td> </tr> <tr> <td><i>Bohrmaschine/ Spannmittel</i></td> <td><i>Winkelmesser</i></td> <td><i>Lot/Flussmittel</i></td> </tr> <tr> <td><i>Anlage zum WIG-Schweißen</i></td> <td><i>Bohrer/Senker</i></td> <td><i>Reiniger</i></td> </tr> <tr> <td><i>Anlage zum Löten</i></td> <td><i>Körner</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Bandschleifer</i></td> <td><i>Hammer</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Winkelschleifer</i></td> <td><i>Schraubendreher</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Radiusschablone</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Wasserwaage</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Persönliche Schutzausrüstung</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Maschinen	Werkzeuge	Hilfsstoffe	<i>Tafelschere</i>	<i>Anreiß- und Messwerkzeuge</i>	<i>Schmierstoff/ Schneidöl</i>	<i>Schwenkbiegemaschine</i>	<i>Rohrbiegegerät</i>	<i>Lappen</i>	<i>alternativ Gesenkbiegepresse</i>	<i>Winkel</i>	<i>Schweißzusatzwerkstoff</i>	<i>Bohrmaschine/ Spannmittel</i>	<i>Winkelmesser</i>	<i>Lot/Flussmittel</i>	<i>Anlage zum WIG-Schweißen</i>	<i>Bohrer/Senker</i>	<i>Reiniger</i>	<i>Anlage zum Löten</i>	<i>Körner</i>		<i>Bandschleifer</i>	<i>Hammer</i>		<i>Winkelschleifer</i>	<i>Schraubendreher</i>			<i>Radiusschablone</i>			<i>Wasserwaage</i>			<i>Persönliche Schutzausrüstung</i>		
Maschinen	Werkzeuge	Hilfsstoffe																																					
<i>Tafelschere</i>	<i>Anreiß- und Messwerkzeuge</i>	<i>Schmierstoff/ Schneidöl</i>																																					
<i>Schwenkbiegemaschine</i>	<i>Rohrbiegegerät</i>	<i>Lappen</i>																																					
<i>alternativ Gesenkbiegepresse</i>	<i>Winkel</i>	<i>Schweißzusatzwerkstoff</i>																																					
<i>Bohrmaschine/ Spannmittel</i>	<i>Winkelmesser</i>	<i>Lot/Flussmittel</i>																																					
<i>Anlage zum WIG-Schweißen</i>	<i>Bohrer/Senker</i>	<i>Reiniger</i>																																					
<i>Anlage zum Löten</i>	<i>Körner</i>																																						
<i>Bandschleifer</i>	<i>Hammer</i>																																						
<i>Winkelschleifer</i>	<i>Schraubendreher</i>																																						
	<i>Radiusschablone</i>																																						
	<i>Wasserwaage</i>																																						
	<i>Persönliche Schutzausrüstung</i>																																						
c) Zählen Sie drei Gefahrenbereiche auf, die bei elektrischen Schweißverfahren zu Unfällen oder Gesundheitsschäden führen können. <i>Elektrischer Strom, Brand und Explosionsgefahr, Verbrennungen, Strahlung Licht/ Wärme/UV, Gase/Rauche/Dämpfe.</i>			0,1																																				

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt – Lösungsvorschlag

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	
Aufgaben	Anteil		
<p>d) Bei der Herstellung der Mediumleitung Pos. 2/3/4 müssen Sie Wolfram-Inert-Gas-schweißen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Welche Voraussetzungen müssen von der Arbeitskleidung erfüllt werden? <i>Die Kleidung muss den ganzen Körper bedecken und schwer entflammbar sein.</i> ▶ Was muss als persönliche Schutzausrüstung getragen werden? <i>Eine geprüfte und zugelassene Schweißermaske und Schweißhandschuhe.</i> 	0,05	0,05	
<p>e) An der Spülleitung Pos. 1 muss ein Übergangsnippel aus Messing Pos.8 mit einem Hartlot AG-102 DIN EN ISO 17672 aufgelötet werden. Nennen Sie die Arbeitstemperatur, bei der dieses Lot verarbeitet wird. <i>640 °C.</i> Wählen Sie das geeignete Flussmittel zu dieser Lötverbindung aus. <i>FH 10 550 °C -800 °C</i></p>	0,1	0,1	
<p>f) Beschreiben Sie alle Schritte der Lötverbindung von Pos. 1 mit Pos. 8 in Stichworten <i>Bauteile metallisch blank reinigen, Flussmittel auftragen, Bauteile der Lötverbindung zusammenbauen, auf Arbeitstemperatur erwärmen, Lot zugeben, bis der Spalt gefüllt ist, langsam abkühlen lassen, Lötstelle reinigen. (Flussmittel auftragen könnte auch nach dem Zusammenbau genannt werden, wenn flussmittelumhülltes Lot verwendet wird).</i></p>	0,2		
<p>3. Berechnungen durchführen</p>			0,3
<p>a) Berechnen Sie die Biegelänge für einen 90 Grad Bogen an der Spülleitung Pos. 1 <i>r = 44 mm, d = 88 mm; Biegewinkel = 90°; es gilt:</i></p> $\frac{d\pi}{4} = \frac{88\pi}{4} \text{ mm} = \underline{96 \text{ mm}}$	0,25		
<p>b) Ermitteln Sie den Zuschnitt für eine der drei Konsolen Pos. 5. Der Biegeradius r beträgt 2,5 mm. <i>Zuschnittslänge = Summe der Außenmaße minus 4 mal dem Ausgleichswert für eine 45°-Biegung ; für die Zuschnittslänge gilt somit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. $(20+40+120+40+20) \text{ mm} = 240 \text{ mm}$ ii. $(240-(4 \times 1,22)) \text{ mm} = \underline{235,12 \text{ mm}}$ 	0,25		
<p>c) Ermitteln Sie die Drehzahl, die an der Bohrmaschine eingestellt werden muss, um die Bohrungen an den Konsolen Pos.5 herzustellen. Verwenden Sie dazu eine Schnittgeschwindigkeit von 10 m/min. <i>Für die Berechnung der Drehzahl gilt:</i></p> $n = \frac{v_c}{d\pi} = \frac{10}{3,14 \cdot 0,0008} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m} \cdot \text{min}} = \underline{398 \text{ min}^{-1}}$	0,25		
<p>d) Berechnen Sie die Zuschnittslängen für die Rohre der Mediumleitung Pos. 2/3/4. Ein Schweißspalt muss nicht berücksichtigt werden. Verwenden Sie zur Lösung: (Rohrbögen siehe Anlage 1, T-Stücke siehe Anlage 2). <i>Für die Zuschnittslängen gilt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. $L_1 = 220 \text{ mm} - 2 \cdot Z_{\text{Bogen}} = 220 \text{ mm} - 56 \text{ mm} = \underline{164 \text{ mm}}$ ii. $L_2 = 340 \text{ mm} - 2 \cdot Z_{\text{Bogen}} = 340 \text{ mm} - 56 \text{ mm} = \underline{284 \text{ mm}}$ iii. $L_3 = 160 \text{ mm} - Z_{\text{Bogen}} - Z_T = 160 \text{ mm} - 53 \text{ mm} = \underline{107 \text{ mm}}$ iv. $L_4 = 170 \text{ mm} - Z_T = 170 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = \underline{145 \text{ mm}}$ v. $L_5 = 136 \text{ mm} - Z_T = 136 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = \underline{111 \text{ mm}}$ 	0,25		

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt – Lösungsvorschlag

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:																
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020																	
Aufgaben			Anteil																
4. Mess- und Prüfprotokolle anfertigen			0,3																
a) Für das Rohrleitungsprojekt soll ein Mess- und Prüfprotokoll anfertigt werden. Nennen Sie anhand der Zeichnung die fünf wichtigsten Prüfmaße und fünf weitere Prüfkriterien für eine Sichtprüfung.			0,2																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prüfmaße</th> <th>Sichtprüfungskriterien</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Achismaß Spülleitung 500 mm</i></td> <td><i>Ausführung der Heftstellen</i></td> </tr> <tr> <td><i>Achismaß der zwei Leitungen 550 mm</i></td> <td><i>Ausführung der Spülleitung Winkel/ Ebenheit</i></td> </tr> <tr> <td><i>Achismaß Mediumleitung 340mm</i></td> <td><i>Lötverbindung</i></td> </tr> <tr> <td><i>Höhenmaß am T-Stück 136 mm</i></td> <td><i>alle Bauteile fachgerecht entgratet</i></td> </tr> <tr> <td><i>Bohrungsabstand Konsole 194 mm</i></td> <td><i>Rohrleitungssystem Fachgerecht montiert</i></td> </tr> <tr> <td><i>Leitungsabstand 80mm</i></td> <td><i>Ausführung der Mediumleitung Winkel/ Ebenheit</i></td> </tr> <tr> <td><i>Abstand der Leitungen zur Montagefläche 70 mm</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Prüfmaße	Sichtprüfungskriterien	<i>Achismaß Spülleitung 500 mm</i>	<i>Ausführung der Heftstellen</i>	<i>Achismaß der zwei Leitungen 550 mm</i>	<i>Ausführung der Spülleitung Winkel/ Ebenheit</i>	<i>Achismaß Mediumleitung 340mm</i>	<i>Lötverbindung</i>	<i>Höhenmaß am T-Stück 136 mm</i>	<i>alle Bauteile fachgerecht entgratet</i>	<i>Bohrungsabstand Konsole 194 mm</i>	<i>Rohrleitungssystem Fachgerecht montiert</i>	<i>Leitungsabstand 80mm</i>	<i>Ausführung der Mediumleitung Winkel/ Ebenheit</i>	<i>Abstand der Leitungen zur Montagefläche 70 mm</i>		0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 Option Option
Prüfmaße	Sichtprüfungskriterien																		
<i>Achismaß Spülleitung 500 mm</i>	<i>Ausführung der Heftstellen</i>																		
<i>Achismaß der zwei Leitungen 550 mm</i>	<i>Ausführung der Spülleitung Winkel/ Ebenheit</i>																		
<i>Achismaß Mediumleitung 340mm</i>	<i>Lötverbindung</i>																		
<i>Höhenmaß am T-Stück 136 mm</i>	<i>alle Bauteile fachgerecht entgratet</i>																		
<i>Bohrungsabstand Konsole 194 mm</i>	<i>Rohrleitungssystem Fachgerecht montiert</i>																		
<i>Leitungsabstand 80mm</i>	<i>Ausführung der Mediumleitung Winkel/ Ebenheit</i>																		
<i>Abstand der Leitungen zur Montagefläche 70 mm</i>																			
Gesamt			1,0																

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – Bewertungsprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Aufgaben	Punkte	Faktor	Punkte
1. Technische Zeichnungen auswerten		x 0,2	
2. Arbeitsschritte planen, Arbeitsmittel festlegen, Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes berücksichtigen		x 0,3	
3. Berechnungen durchführen		x 0,3	
4. Mess- und Prüfprotokolle anfertigen		x 0,2	
Ergebnis – schriftlich zu bearbeitende Aufgaben		Σ	(= 1,0)

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	$\leq 100-92; \bar{x}=96$	$< 92-81; \bar{x}=86,5$	$< 81-67; \bar{x}=74$	$< 67-50; \bar{x}=58,5$	$< 50-30; \bar{x}=40$	$< 30-0; \bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

Situatives Fachgespräch – Bewertungsprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:			
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020				
a) Verhaltens-, Gesprächs-, Methodenkompetenz						
I. Kontaktverhalten	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> baut Kontakt auf (Vorstellung, Blickkontakt, Gestik)		x 0,3				
<input type="checkbox"/> verwendet eine verständliche Sprache		x 0,3				
<input type="checkbox"/> zeigt eine angemessene Körpersprache		x 0,2				
Ergebnis Kontaktverhalten	Σ	(= 1,0)				
II. Informations- und Analyseverhalten	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> erläutert Sachverhalte einfach u. verständlich		x 0,2				
<input type="checkbox"/> hört konzentriert zu, lässt ausreden		x 0,1				
<input type="checkbox"/> strukturiert das Gespräch		x 0,2				
<input type="checkbox"/> schlägt Alternativen vor, geht auf Rückfragen ein		x 0,15				
<input type="checkbox"/> überzeugt mit Argumenten oder Fachwissen		x 0,2				
<input type="checkbox"/> kann mit Einwänden umgehen		x 0,15				
Ergebnis Informations- und Analyseverhalten	Σ	(= 1,0)				
III. Methodenkompetenz	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> zielführende Planung der Arbeitsschritte erkennbar		x 0,25				
<input type="checkbox"/> ergänzende Nutzung technischer Unterlagen		x 0,25				
<input type="checkbox"/> systematische Vorgehensweise		x 0,25				
<input type="checkbox"/> erkennt Arbeitsschritte im logischen Ablauf		x 0,25				
Ergebnis Methodenkompetenz	Σ	(= 1,0)				
Zusammenfassung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
I. Ergebnis Kontaktverhalten		x 0,2				
II. Ergebnis Informations- und Analyseverhalten		x 0,4				
III. Ergebnis Methodenkompetenz		x 0,4				
Ergebnis: a) Verhaltens-, Gesprächs-, Methodenkompetenz		(1,0)				
b) Fachkompetenz	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> stellt die Aufgabe sach- u. fachgerecht dar		x 0,25				
<input type="checkbox"/> erläutert technische u. funktionale Zusammenhänge		x 0,25				
<input type="checkbox"/> verwendet Fachbegriffe sicher		x 0,1				
<input type="checkbox"/> kann Vorgehensweise begründen		x 0,1				
<input type="checkbox"/> führt Lösungsalternativen auf		x 0,1				
<input type="checkbox"/> erkennt Fehler und kennt Gegenmaßnahmen		x 0,2				
Ergebnis b) Fachkompetenz	Σ	(= 1,0)				
Punkte	$\leq 100-92; \bar{x}=96$	$< 92-81; \bar{x}=86,5$	$< 81-67; \bar{x}=74$	$< 67-50; \bar{x}=58,5$	$< 50-30; \bar{x}=40$	$< 30-0; \bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

bitte wenden

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover.

Situatives Fachgespräch – Bewertungsprotokoll – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	

c) Selbstbeurteilungsfähigkeit

I. Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
<input type="checkbox"/> Bohrungsabstand Konsole		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Höhenmaß Konsole		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Anschlussmaß am T-Stück		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Achsmaß Spülleitung		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Achsmaß Mediumleitung		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Einbaumaß Spülleitung		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Einbaumaß Mediumleitung		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Spülleitungsabstand zu Montagegrund		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Abstand der Leitungen		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Etagenmaß Spülleitung		x 1,0	
Ergebnis Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit		Σ	(= 1,0)

II. Selbstbeurteilung der Sichtprüfung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
<input type="checkbox"/> Ausführung der Spülleitung Ebenheit/Winkel		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Mediumleitung Ebenheit/Winkel		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Leitungen fachgerecht montiert		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Bauteile fachgerecht entgratet		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Heftstellen		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Lötverbindung		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Ebenheit Rohrleitungssystem zur Montagefläche		x 0,125	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Radien Konsole		x 0,125	
Ergebnis Selbstbeurteilung der Sichtprüfung		Σ	(= 1,0)

Zusammenfassung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
I. Ergebnis Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit		x 0,5	
II. Ergebnis Selbstbeurteilung der Sichtprüfung		x 0,5	
Ergebnis: c) Selbstbeurteilungsfähigkeit		(1,0)	
a) Verhaltens-, Gesprächs-, Methodenkompetenz		x 0,4	
b) Fachkompetenz		x 0,3	
c) Selbstbeurteilungsfähigkeit		x 0,3	
Ergebnis – situatives Fachgespräch		Σ	(= 1,0)

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	≤ 100-92; \bar{x} =96	< 92-81; \bar{x} =86,5	< 81-67; \bar{x} =74	< 67-50; \bar{x} =58,5	< 50-30; \bar{x} =40	< 30-0; \bar{x} =6
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Arbeitsprobe – Bewertungsprotokoll der Arbeits- und Vorgehensweise

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:			
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020				
a) Arbeits- und Vorgehensweise						
I. Materialbearbeitung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> nutzt technische Unterlagen zur Ermittlung von Längen		x 0,15				
<input type="checkbox"/> prüft Form- und Maßhaltigkeit von Bauteilen		x 0,15				
<input type="checkbox"/> wählt Werkzeuge, Maschinen richtig aus		x 0,15				
<input type="checkbox"/> ermittelt gestreckte Längen zur Biegeumformung sicher		x 0,1				
<input type="checkbox"/> bearbeitet in stimmiger Arbeitsschrittfolgenfolge		x 0,15				
<input type="checkbox"/> stellt Maschinenwerte ordnungsgemäß ein		x 0,05				
<input type="checkbox"/> geht mit Werkzeugen, Maschinen fachgerecht um, beim:						
<input type="checkbox"/> Trennen		x 0,05				
<input type="checkbox"/> Bohren		x 0,05				
<input type="checkbox"/> Entgraten		x 0,05				
<input type="checkbox"/> Umformen		x 0,05				
<input type="checkbox"/> Richten		x 0,05				
Ergebnis Materialbearbeitung	Σ	(= 1,0)				
II. Bauteile fügen und montieren	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> prüft Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen		x 0,1				
<input type="checkbox"/> fixiert Bauteile in ordnungsgemäßer Weise		x 0,1				
<input type="checkbox"/> wählt Werkzeuge, Lote, Flussmittel richtig aus		x 0,1				
<input type="checkbox"/> verbindet Bauteile unter Beachtung der Fügeflächen		x 0,1				
<input type="checkbox"/> prüft, kennzeichnet und verwendet Bezugslinien		x 0,1				
<input type="checkbox"/> prüft Lage von Bauteilen und deren Maßhaltigkeit		x 0,1				
<input type="checkbox"/> zielführende Planung der Arbeitsschritte erkennbar		x 0,1				
<input type="checkbox"/> nutzt technische Unterlagen		x 0,1				
<input type="checkbox"/> systematisch, technisch sinnvolle Vorgehensweisen		x 0,1				
<input type="checkbox"/> richtet Arbeitsplatz ökonomisch und ökologisch ein		x 0,1				
Ergebnis Bauteile fügen und montieren	Σ	(= 1,0)				
Punkte	≤ 100-92; $\bar{x}=96$	< 92-81; $\bar{x}=86,5$	< 81-67; $\bar{x}=74$	< 67-50; $\bar{x}=58,5$	< 50-30; $\bar{x}=40$	< 30-0; $\bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

bitte wenden

Arbeitsprobe – Bewertungsprotokoll der Arbeits- und Vorgehensweis – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	

a) Arbeits- und Vorgehensweise (fortgesetzt)

III. Messungen durchführen	Punkte	Faktor	Punkte
<input type="checkbox"/> setzt Prüf- und Messprotokolle zielgerichtet ein		x 0,25	
<input type="checkbox"/> beherrscht die Prüf- und Messverfahren sicher		x 0,5	
<input type="checkbox"/> geht dabei systematisch vor		x 0,25	
Ergebnis Messungen durchführen	Σ	(= 1,0)	
IV. Sicherheits-, Arbeits- und Umweltschutz	Punkte	Faktor	Punkte
<input type="checkbox"/> stellt Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz fest und ergreift Gegenmaßnahmen		x 0,2	
<input type="checkbox"/> wendet Maßnahmen des Arbeitsschutzes effektiv an		x 0,2	
<input type="checkbox"/> richtet den Arbeitsbereich „sicher“ ein		x 0,2	
<input type="checkbox"/> benutzt PSA unter Berücksichtigung der Arbeitsschritte		x 0,1	
<input type="checkbox"/> nimmt Sicherheitsvorkehrungen vor		x 0,1	
<input type="checkbox"/> setzt Material, Werks-, Hilfsstoffe ressourcenschonend ein		x 0,1	
<input type="checkbox"/> recycelt, reduziert und vermeidet Abfälle		x 0,1	
Ergebnis Sicherheits-, Arbeits- und Umweltschutz	Σ	(= 1,0)	
Zusammenfassung	Punkte	Faktor	Punkte
I. Ergebnis Materialbearbeitung		x 0,6	
II. Ergebnis Bauteile fügen und montieren		x 0,4	
III. Ergebnis Messungen durchführen		x 0,4	
IV. Ergebnis Sicherheits-, Arbeits- und Umweltschutz		x 0,4	
Ergebnis: a) Arbeits- und Vorgehensweise	Σ	(= 1,0)	

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	≤ 100-92; \bar{x} =96	< 92-81; \bar{x} =86,5	< 81-67; \bar{x} =74	< 67-50; \bar{x} =58,5	< 50-30; \bar{x} =40	< 30-0; \bar{x} =6
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

Arbeitsprobe – Bewertungsprotokoll des Arbeitsergebnisses

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	4. Mai 2020	
b) Arbeitsergebnis			
I. Konsole	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
<input type="checkbox"/> Bohrungsabstand 194 mm		x 0,25	
<input type="checkbox"/> Höhenmaß 30 mm		x 0,25	
<input type="checkbox"/> Bauteil fachgerecht entgratet		x 0,25	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Radien		x 0,25	
Ergebnis Konsole	Σ	(= 1,0)	
II. Rohrleitungsabschnitt	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
<input type="checkbox"/> Anschlussmaß Spülleitung		x 0,05	
<input type="checkbox"/> Anschlussmaß Mediumsleitung		x 0,05	
<input type="checkbox"/> Achsmaß Spülleitung		x 0,05	
<input type="checkbox"/> Achsmaß Mediumleitung		x 0,05	
<input type="checkbox"/> Höhenmaß T-Stück		x 0,05	
<input type="checkbox"/> Abstand Leitungen zu Montageebene		x 0,1	
<input type="checkbox"/> Etagenmaß		x 0,05	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Heftstellen		x 0,2	
<input type="checkbox"/> Ausführung der Lötstellen		x 0,2	
<input type="checkbox"/> Winkelmaßhaltigkeit der Rohrleitungen		x 0,2	
Ergebnis Rohrleitungsabschnitt	Σ	(= 1,0)	
Zusammenfassung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
I. Ergebnis Konsole		x 0,5	
II. Ergebnis Rohrleitungsabschnitt		x 0,5	
Ergebnis: b) Arbeitsergebnis		(1,0)	
a) Arbeits- und Vorgehensweise (Übertrag!)		x 0,7	
b) Arbeitsergebnis		x 0,3	
Ergebnis praktisch zu bearbeitende Aufgaben	Σ	(= 1,0)	
<u>Bemerkungen:</u>			
Unterschrift des Prüfenden			

Punkte	≤ 100-92; \bar{x} =96	< 92-81; \bar{x} =86,5	< 81-67; \bar{x} =74	< 67-50; \bar{x} =58,5	< 50-30; \bar{x} =40	< 30-0; \bar{x} =6
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

Niederschrift über das Ergebnis von Teil 1

<p>Niederschrift über das Ergebnis von Teil 1 der Gesellenprüfung gemäß § 31 Abs. 2 der Handwerksordnung in der Berufsausbildung zum/zur</p> <p>Behälter- und Apparatebauer/-in.</p>	<p><input type="checkbox"/> Vorzeitige Zulassung, § 37 Absatz 1 HwO <input type="checkbox"/> Externe Zulassung, § 37 Absatz 2 HwO <input type="checkbox"/> Außerbetriebliche Ausbildung, § 36 Absatz 2 HwO</p>																																													
Der/Die Auszubildende	des Ausbildungsbetriebs																																													
Herr Max Mustermann Musterstraße 1 11111 Musterstadt Geburtsdatum: 1. April 1990 Lehrzeit vom 01.08.2018 bis 31.01.2022 Prüflingsnummer: 2018-0001-001	Firma BAB-Musterbetrieb GmbH Westmusterweg 22 11111 Musterstadt																																													
hat an Teil 1 der Gesellenprüfung teilgenommen. Es wurden folgende Ergebnisse festgestellt:																																														
Prüfungsbereich: Rohrleitungsbau Prüfungsinstrument: Arbeitsprobe	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Punkte-Prüfer (1)</th> <th style="width: 15%;">Punkte-Prüfer (2)</th> <th style="width: 15%;">Punkte-Prüfer (3)</th> <th style="width: 15%;">Faktor</th> <th style="width: 15%;">Punkte</th> <th style="width: 15%;">Faktor AO</th> <th style="width: 15%;">Punkte</th> <th style="width: 15%;">max. Punkte</th> <th style="width: 15%;">Punkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>0,25</td><td></td><td></td><td></td><td>75</td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>0,60</td><td></td><td></td><td></td><td>180</td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>0,15</td><td></td><td></td><td></td><td>45</td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,25</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	Punkte-Prüfer (1)	Punkte-Prüfer (2)	Punkte-Prüfer (3)	Faktor	Punkte	Faktor AO	Punkte	max. Punkte	Punkte				0,25				75					0,60				180					0,15				45							0,25			
Punkte-Prüfer (1)	Punkte-Prüfer (2)	Punkte-Prüfer (3)	Faktor	Punkte	Faktor AO	Punkte	max. Punkte	Punkte																																						
			0,25				75																																							
			0,60				180																																							
			0,15				45																																							
					0,25																																									
Das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung wird aus dem Ergebnis von Teil 1 (25 %) und Teil 2 (75 %) der Gesellenprüfung gebildet.																																														
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Anrechnung als Teil 1 der Gesellenprüfung mit _____ × 25 % = _____ Punkten. </div>																																														
Musterstadt, 4. Mai 2020																																														
Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses	Prüfende																																													
Punkte-/Notenschlüssel:																																														
Punkte	100-92 unter 92-81 unter 81-67 unter 67-50 unter 50-30 unter 30-0																																													
Note	sehr gut (1) gut (2) befriedigend (3) ausreichend (4) mangelhaft (5) ungenügend (6)																																													

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

Bescheinigung über das Ergebnis von Teil 1

Bescheinigung über das Ergebnis in Teil 1 der Gesellenprüfung

gemäß § 31 Absatz 2 Handwerksordnung,
in der Berufsausbildung zum/zur

Behälter- und Apparatebauer/-in.

Der/Die Auszubildende

des Ausbildungsbetriebs

Herr

Firma

Max Mustermann

BAB-Musterbetrieb GmbH

Musterstraße 1

Westmusterweg 22

11111 Musterstadt

11111 Musterstadt

Geburtsdatum: 1. April 1990

Lehrzeit vom 01.08.2018 bis 31.01.2022

Prüflingsnummer: 2018-0001-001

hat an Teil 1 der Gesellenprüfung teilgenommen. Es wurden folgende Ergebnisse festgestellt:

Prüfungsbereich: Rohrleitungsbau:

_____ Punkte

Das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung wird aus dem Ergebnis von Teil 1 (25 %) und Teil 2 (75 %) der Gesellenprüfung gebildet.

Anrechnung als Teil 1 der Gesellenprüfung mit _____ × 25 % = _____ Punkten.

Grundlage: Verordnung über die Berufsausbildung zum/zur Behälter- und Apparatebauer/-in vom 2. Januar 2018.

Bemerkungen zum Leistungsstand:

Musterstadt, 4. Mai 2020

Die/Der Vorsitzende
des Prüfungsausschusses

Für die zuständige Stelle

Punkte-/Notenschlüssel:

Punkte	100-92	unter 92-81	unter 81-67	unter 67-50	unter 50-30	unter 30-0
Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

4.3 Gesellenprüfung Teil 2

4.3.1 Prüfungsbereich Behälterbau

Der Prüfungsbereich Behälterbau ist einer von vier Prüfungsbereichen des zweiten Teils der gestreckten Gesellenprüfung im Behälter- und Apparatebauerhandwerk. Dieser Prüfungsbereich hat eine fixe Prüfungszeit von 16 Stunden bzw. 960 Minuten. Die Dauer entspricht damit der Zeit von zwei Arbeitstagen. Zeiten für Pausen sind in den 960 Minuten nicht enthalten. Der Prüfungsbereich Behälterbau hat einen Anteil von 35 Prozent am Gesamtergebnis und ist hinsichtlich der Anforderungen an das Bestehen ein Sperrfach.

Der Prüfungsbereich Behälterbau besteht aus dem Prüfungsinstrument Prüfungsstück bzw. Gesellenstück. Die Bewertung des Prüfungsstücks wird von den Instrumenten auftragsbezogenes Fachgespräch und Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen unterstützt. Die in der Ausbildungsordnung aufgeführten Prüfungsanforderungen beziehen sich auf die drei Prüfungsinstrumente in gleicher Weise.

Das Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen ist Teil der Durchführung des Prüfungsstückes. Das auftragsbezogene Fachgespräch wird nach der Durchführung des Prüfungsstückes abgehalten. Es bezieht sich thematisch auf das hergestellte Prüfungsstück und die angefertigte Dokumentation. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten. D. h., bei voller Ausschöpfung dieser Zeitvorgabe stünden der Herstellung des Prüfungsstückes und der Dokumentation 945 Minuten zur Verfügung (960 Minuten – 15 Minuten = 945 Minuten).

Kombination von Prüfungsinstrumenten

Die Gewichtung der Prüfungsinstrumente Prüfungsstück, Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen und auftragsbezogenes Fachgespräch legt der Prüfungsausschuss fest. Das Prüfungsstück bildet die thematische Domäne.

Prüfungsanforderungen

Alle drei Prüfungsinstrumente des Prüfungsbereichs Behälterbau beziehen sich auf dieselben Prüfungsanforderungen. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist:

- ▶ technische Unterlagen auszuwerten und anzuwenden,
- ▶ Abwicklungen zu konstruieren,
- ▶ Arbeitsabläufe unter Einhaltung zeitlicher und technologischer Vorgaben zu planen,
- ▶ Bauteile manuell und maschinell unter Berücksichtigung von auftragspezifischen Anforderungen herzustellen,
- ▶ Behälter aus Bauteilen maßhaltig herzustellen, zu richten und nachzubehandeln,
- ▶ Schweißverbindungen herzustellen und nachzubehandeln,
- ▶ Arbeits- und Prüfergebnisse zu bewerten, zu dokumentieren und zu erläutern sowie Qualität sicherzustellen.

Prüfungsmaßstab und Prüfkriterien

Der Prüfungsausschuss muss anhand der von ihm entwickelten Aufgabe einen Prüfungsmaßstab erstellen und Prüfkriterien definieren. Die Prüfkriterien entlehnen sich aus den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung, sie müssen thematisch auf die entwickelte Aufgabe bezogen sein. Der Prüfungsmaßstab und die Prüfkriterien sind schematisch und objektiv anhand von Prüfungs- und Bewertungsbögen an festgelegten Prüfungsleistung anzuwenden. Am Ende entsteht ein im 100-Punkte-Schlüssel auswertbares Prüfungsergebnis, das in einem von der Handwerkskammer genehmigten Formular zur Ergebnism Niederschrift festgehalten wird.

Umsetzungsbeispiel Prüfungsbereich Behälterbau

Es folgt ein prozessorientiertes Umsetzungsbeispiel für den Prüfungsbereich Behälterbau.

Ablaufplanung

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung den zeitlichen und organisatorischen Ablauf der Prüfungskampagne fest:

Uhrzeit	Prüfungsstation	Akteur
Prüfungstag 1		
07:30 – 07:35	Vor der Prüfung	▶ AF
07:35 – 07:45	Einweisung/Hinweise zur Durchführung	▶ AF
07:45 – 08:00	Eröffnung der Prüfung	▶ AF
08:00 – 10:00	Herstellung Prüfungsstück, Dokumentieren	▶ AF
10:00 – 10:30	Pause	
10:30 – 13:30	Herstellung Prüfungsstück, Dokumentieren	▶ AF
13:30 – 14:00	Pause	
14:00 – 17:00	Herstellung Prüfungsstück, Dokumentieren	▶ AF
17:00 – 17:05	Ende des ersten Prüfungstages	▶ AF
Prüfungstag 2		
07:30 – 07:35	Vor der Prüfung	▶ AF
07:35 – 07:45	Einweisung/Hinweise zur Durchführung	▶ AF
07:45 – 08:00	Eröffnung der Prüfung	▶ AF
08:00 – 10:00	Herstellung Prüfungsstück, Dokumentieren	▶ AF
10:00 – 10:30	Pause	
10:30 – 13:30	Herstellung Prüfungsstück, Dokumentieren	▶ AF
13:30 – 14:00	Pause	
14:00 – 16:45	Herstellung Prüfungsstück, Dokumentieren	▶ AF
16:45 – 16:55	Ende des zweiten Prüfungstages	▶ AF
Prüfungstag 3		
07:30 – 08:00	4 x Notenbeschlüsse Prüfungsstück	▶ PA
08:00 – 09:00	4 x auftragsbezogenes Fachgespräch	▶ PA
09:00 – 09:20	Notenbeschlüsse	▶ PA
09:20 – 09:40	4 x Mitteilung der Ergebnisse	▶ PA
09:40 – 10:00	Pause	
10:00 – 10:30	4 x Notenbeschlüsse Prüfungsstück	▶ PA
10:30 – 11:30	4 x auftragsbezogenes Fachgespräch	▶ PA
11:30 – 11:50	Notenbeschlüsse	▶ PA
11:50 – 12:10	4 x Mitteilung der Ergebnisse	▶ PA
12:10 – 12:30	Pause	
12:30 – 13:00	4 x Notenbeschlüsse Prüfungsstück	▶ PA
13:00 – 14:00	4 x auftragsbezogenes Fachgespräch	▶ PA
14:00 – 14:20	Notenbeschlüsse	▶ PA
14:20 – 14:40	4 x Mitteilung der Ergebnisse	▶ PA
14:40 – 15:00	Ende des Prüfungsdurchgangs	▶ PA
▶ PA = Prüfungsausschuss		
▶ AF = Aufsicht		

Hinweis: Angenommene Gruppengröße: 12 Prüflinge.

Festlegung der Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung die Gewichtung der Prüfungsinstrumente innerhalb des Prüfungsstückes sowie die Prüfungsphasen fest. Weitere Rahmenbedingungen wie die Gewichtung des Prüfungsbe-

reiches, die Handlungssituation und die vom Prüfling nachzuweisenden Qualifikationen sind in der Ausbildungsordnung aufgeführt und festgelegt. Der Prüfungsausschuss fasst die Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen bzw. Prüfungsinhalte wie folgt zusammen:

Rahmenbedingungen	
Prüfung	Teil 2
Prüfungsbereich 1	Behälterbau
Gewichtung des Prüfungsbereiches am Gesamtergebnis der Prüfung	35 %
Prüfungsinstrumente: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfungsstück ▶ Dokumentieren ▶ auftragsbezogenes Fachgespräch 	16 Stunden = 960 Minuten (Fixzeit): 15 Minuten (höchstens)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfungsstück 60 %* ▶ dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen 25 %* ▶ auftragsbezogenes Fachgespräch 15 %* * (Empfehlung, der jeweilige Prüfungsausschuss beschließt die Gewichtung im eigenen Ermessen)	
Prüfungsthema/Handlungssituation	Herstellung eines Behälters
Prüfungsphasen, Prüfungsanforderungen, Prüfungsinhalte	
1. Herstellung des Behälters (Prüfungsstück) und Dokumentieren Die Prüflinge erhalten eine auftragsorientierte Aufgabe, in der sie insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> ▶ technische Unterlagen auswerten und anwenden, ▶ Abwicklungen konstruieren, ▶ Arbeitsabläufe unter Einhaltung zeitlicher und technologischer Vorgaben planen, ▶ Bauteile manuell und maschinell unter Berücksichtigung von auftragspezifischen Anforderungen herstellen, ▶ Behälter aus Bauteilen maßhaltig herstellen, richten und nachbehandeln, ▶ Schweißverbindungen herstellen und nachbehandeln, ▶ Arbeits- und Prüfergebnisse dokumentieren und ▶ Qualität sicherstellen. 	
2. Auftragsbezogenes Fachgespräch Die Prüflinge führen mit dem Prüfungsausschuss ein auftragsbezogenes Fachgespräch, in dem sie insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeits- und Prüfergebnisse bewerten und erläutern. Das Fachgespräch findet nach der Herstellung des Prüfungsstückes und nach der Anfertigung der Dokumentation statt, es bezieht sich inhaltlich auf diese Instrumente.	

Fallbeschreibung der Aufgabenstellung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Fallbeschreibung

Als Angestellte/-r in einem Behälter- und Apparatebaubetrieb erhalten Sie von Ihrem Arbeitgeber den Auftrag, einen stehenden Lagerbehälter mit diversen Anschlüssen herzustellen.

Bei der Herstellung müssen neben den betriebsüblichen Maß- und Qualitätskriterien zudem noch zwei spezielle Kundenkriterien erfüllt werden.

- Die drei Schweißnähte am T-Stück der Spülleitung Pos. 13 müssen mit Wurzelschutz durchgeschweißt werden.
- Die Schweißnaht am Vorschweißbördel Pos. 9 muss innen mit Körnung 150 verschliffen sein.

Ihre Aufgaben:

- Prüfen Sie, ob alle Fertigungsunterlagen, Halbzeuge und Normteile für den Auftrag bereitstehen.
- Ermitteln Sie in Anlage 4 „Stückliste“ die Zuschnitte für die Behälterzarge und die Füße.
- Ermitteln Sie in Anlage 6 den Zuschnitt für den Konus, oder skizzieren Sie die Konstruktionsschritte mit genauen Maßen, um den Zuschnitt für den Konus zeichnerisch ermitteln zu können.
- Erstellen Sie in Anlage 7 einen chronologisch geordneten Arbeitsplan für die 8 wichtigsten Herstellungsphasen des Behälters, mit Angabe aller Maschinen, Werkzeuge und Hilfsstoffe, die zur Herstellung benötigt werden.
- Dokumentieren Sie während der Herstellung des Behälters in Anlage 8, zu den vier vorgegebenen Bearbeitungssituationen und noch zu vier weiteren Bearbeitungssituationen Ihrer Wahl, Ihre Arbeit hinsichtlich folgender Aspekte: Qualität, Bearbeitungszeit, Ziele, Verbesserungen und Strategien.

Qualitätssicherung:

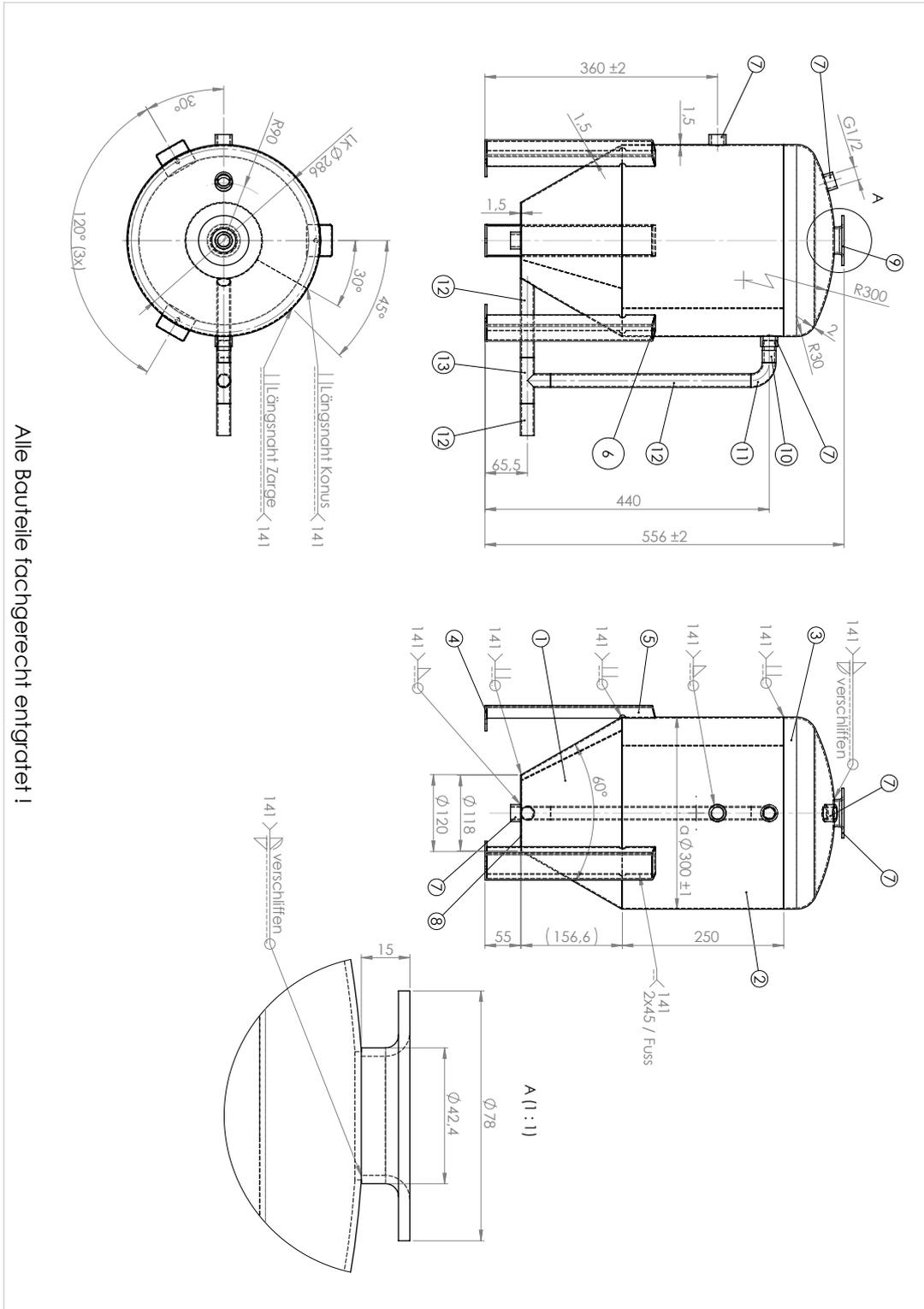
Prüfen Sie nach der Fertigstellung des Auftrags mit der Anlage Mess- und Prüfprotokoll, als Prüfer 1 die geforderten Maß- und Qualitätskriterien.

Anlagen:

- Anlage 1 – Zeichnung 2D
- Anlage 2 – Zeichnung Behälterfüße
- Anlage 3 – Zeichnung 3D
- Anlage 4 – Stückliste unausgefüllt
- Anlage 5 – Stückliste ausgefüllt
- Anlage 6 – Planungsblatt für Konus
- Anlage 7 – Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung
- Anlage 8 – Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung – Musterlösung
- Anlage 9 – Dokumentation
- Anlage 10 – Mess- und Prüfprotokoll

Anlage 1 – Zeichnung 2D

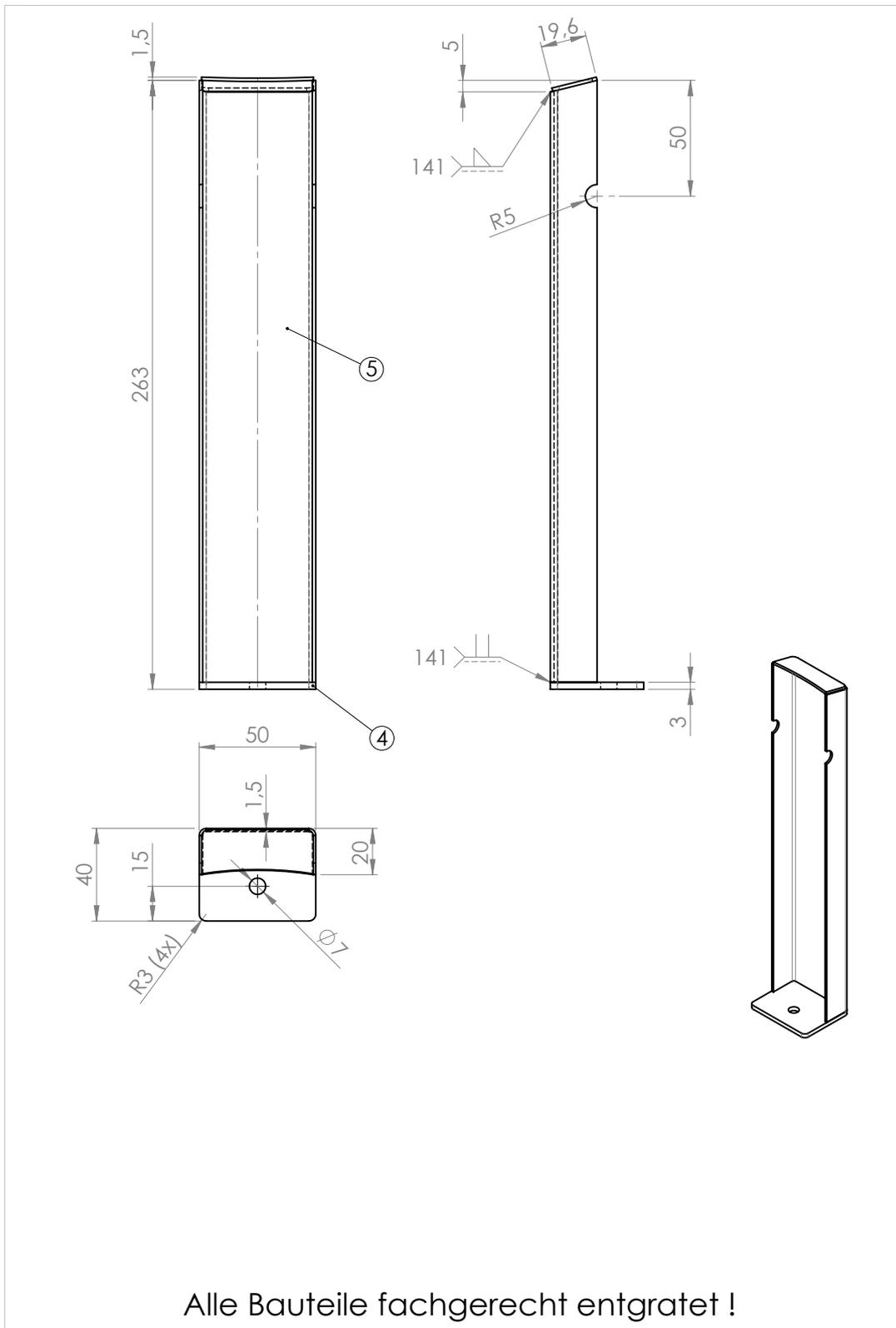
Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	



Alle Bauteile fachgerecht entgratet!

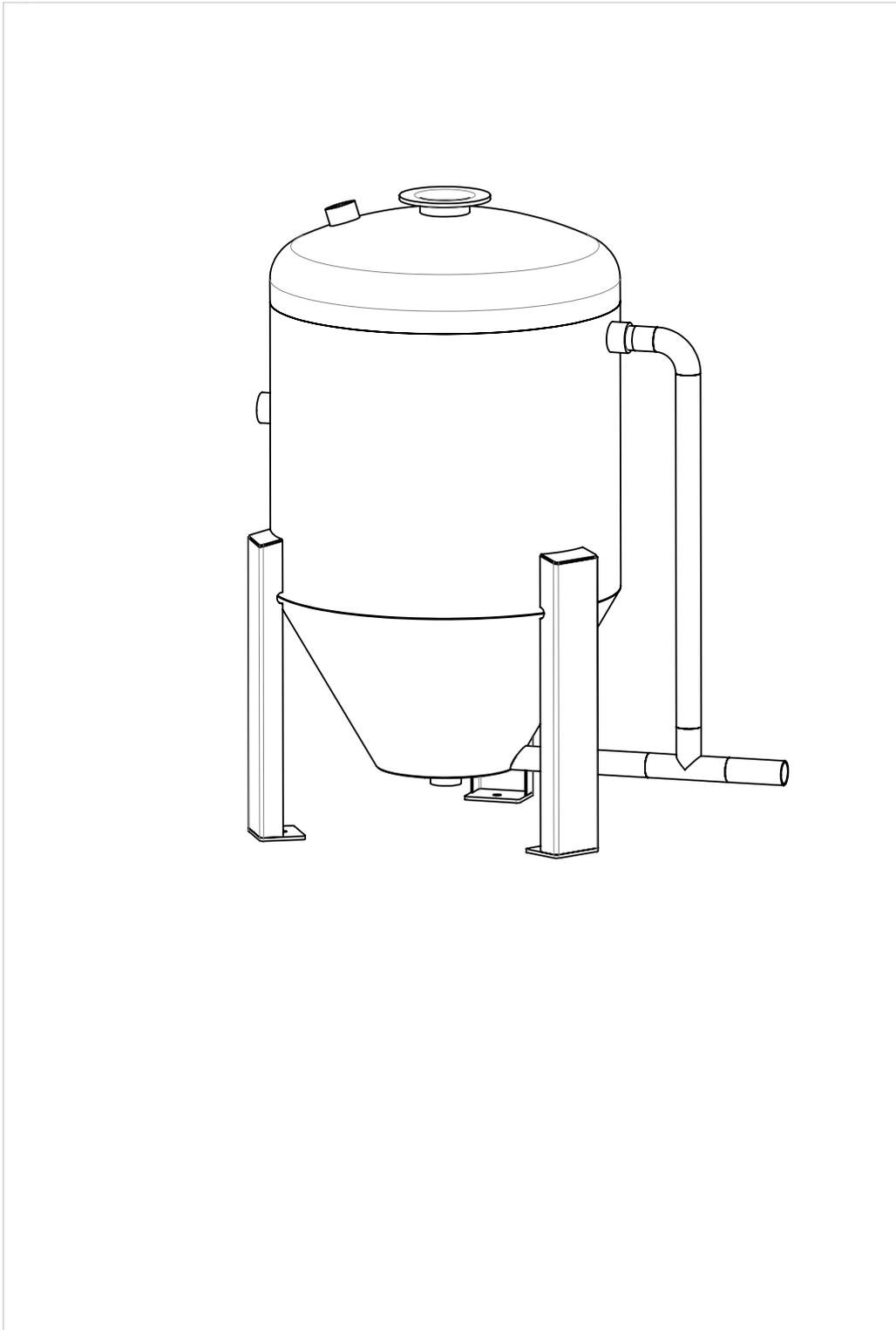
Anlage 2 – Zeichnung Behälterfüße

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	



Anlage 3 – Zeichnung 3D

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	



Die obige Zeichnung ist als 3D-Körper in den zusätzlichen Downloads enthalten.



Teil 2 Prüfung Edelstahlbehälter 3D drehbar

Anlage 4 – Stückliste unausgefüllt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Pos.:	Stück:	Benennung:	Werkstoff:
1	1	Konus, Blech 1,5 x 298,7 x 597,4mm	1.4301
2	1		1.4301
3	1	Klöpferboden DIN 28011 Ø300 x 2,0 EWD h1=20	1.4301
4	3	Fußplatte, Blech 3,0 x 50 x 40mm	1.4301
5	3		1.4301
6	3	Fuß Deckblech, 1,5 x 48 x 19,6mm	1.4301
7	4	halbe Muffe 1/2" DIN 2986	1.4301
8	1	Boden, Blech Ø118 x Ø26,5 x 1,5mm	1.4301
9	1	Vorschweißbördel DN32 Ø42,4 x 2,0 mm	1.4301
10	1	Anschweißnippel DIN 2982 1/2"	1.4301
11	1	Bogen DIN 2605-1 90° 3D Ø21,3 x 1,6	1.4301
12	3	Rohr EN 10217-7 Ø21,3 x 1,6mm L= nach Bedarf	1.4301
13	1	T-Stück 21,3 x 21,3 x 21,3 x 1,6mm	1.4301

Anlage 5 – Stückliste ausgefüllt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Pos.:	Stück:	Benennung:	Werkstoff:
1	1	Konus, Blech 1,5 x 298,7 x 597,4mm	1.4301
2	1	Zarge, Blech 1,5 x 937,6 x 250mm	1.4301
3	1	Klöpferboden DIN 28011 Ø300 x 2,0 EWD h1=20	1.4301
4	3	Fußplatte, Blech 3,0 x 50 x 40mm	1.4301
5	3	Fuß, Blech 1,5 x 260 x 84mm	1.4301
6	3	Fuß Deckblech, 1,5 x 48 x 19,6mm	1.4301
7	4	halbe Muffe 1/2" DIN 2986	1.4301
8	1	Boden, Blech Ø118 x Ø26,5 x 1,5mm	1.4301
9	1	Vorschweißbördel DN32 Ø42,4 x 2,0 mm	1.4301
10	1	Anschweißnippel DIN 2982 1/2"	1.4301
11	1	Bogen DIN 2605-1 90° 3D Ø21,3 x 1,6	1.4301
12	3	Rohr EN 10217-7 Ø21,3 x 1,6mm L= nach Bedarf	1.4301
13	1	T-Stück 21,3 x 21,3 x 21,3 x 1,6mm	1.4301

Anlage 6 – Planungsblatt für Konus

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Anlage 7 – Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Chronologischer Arbeitsplan für 8 wichtige Schritte der Herstellungsphase	Maschinen für das gesamte Projekt	Werkzeuge für das gesamte Projekt	Hilfsstoffe für das gesamte Projekt	Hinweise

Anlage 8 – Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Arbeitsplanung/Arbeitsvorbereitung Edelstahlbehälter

Chronologischer Arbeitsplan für 8 wichtige Schritte der Herstellungsphase	Maschinen für das gesamte Projekt	Werkzeuge für das gesamte Projekt	Hilfsstoffe für das gesamte Projekt	Hinweise
<i>Zarge nach Klöpperbodenmaß herstellen und Anschlüsse anzeichnen</i>	<i>Tafelschere Schwenkbiegemaschine/ Gesenkbiegepresse</i>	<i>Prüf- und Messwerkzeuge</i>	<i>Gase Schweißzusatz Schleifmittel</i>	
<i>Konus herstellen und Anschluss anzeichnen</i>	<i>Bandschleifer Winkelschleifer</i>	<i>Zange Schraubzwingen</i>	<i>Lappen Schmierstoffe</i>	
<i>Klöpperboden/Deckel Anschlüsse einbauen (Muffe, Vorschweißbördel), Schweißnaht innen verschleifen</i>	<i>Bohrmaschine Schweißanlage zum WIG-Schweißen</i>	<i>Schraubendreher Bohrer/Senker Bohrschraubstock</i>	<i>Reiniger ...</i>	
<i>Klöpperboden auf Zarge heften, richten, schweißen und Boden aufschweißen</i>	<i>Rundbiegemaschine Band-/Kreissäge</i>	<i>Circometer Winkel/Winkel- messer</i>		
<i>Behälterfüße herstellen und anbauen</i>	<i>Geradschleifer</i>	<i>Höhenreißer Wasserwaage</i>		
<i>Anschlüsse am Behälter herstellen</i>		<i>PSA ...</i>		
<i>Spülleitung herstellen und anbauen</i>				

Anlage 9 – Dokumentation

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

Dokumentation Edelstahlbehälter

Bearbeitungssituation	Produktqualität in angemessener Bearbeitungszeit erreicht	ja	nein	Maßnahmen zur Qualitätssicherung/Verbesserungen Mögliche Strategien bei Folgeaufträgen
Pos. 2 Herstellen der Behälterzarge mit Schweißverbindung				
Pos. 1 + 2 Rundschweißnaht an Behälterzarge und Konus				
Pos. 4 + 5 Vorfertigung der Behälterfüße				
Pos. 8 Schweißverbindungen am T-Stück der Spülleitung				

Anlage 10 – Mess- und Prüfprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2020	
Messprotokoll			Anteil
Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit			0,5
Kriterium	Sollmaß/Toleranz	Prüfling	
Behälter Gesamthöhe	556 mm + - 2		0,25
Höhenmaß Muffe Pos. 6	360 mm + - 2		0,25
Anschlussmaß am T-Stück	65,5 mm + - 0,8		0,25
Abstand der Muffe Pos. 7 zum Mittelpunkt des Behälters	90 mm + - 0,8		0,25
Punktesumme			
Hinweis zur Punktevergabe: 100 Punkte oder 0 Punkte			
Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit			0,5
Kriterium		Prüfling	
Ausführung der Spülleitung			0,1
Lage der Anschlussstutzen Deckel			0,1
Bauteile fachgerecht entgratet			0,1
Ausführung Form/Oberfläche Konus			0,1
Blechübergänge Pos. 1/2/3			0,1
Vorschweißbördel Oberfläche innen verschliffen			0,1
Längsschweißnähte Konus/Zarge			0,1
Rundschweißnähte Konus/Klöpferboden			0,1
Ebenheit Standfläche			0,1
Lage der Füße zur Achse			0,1
Punktesumme			
Hinweis zur Punktevergabe: 100/85/75/55/45/0			
Gesamt			1,0

Auftragsbezogenes Fachgespräch – Bewertungsprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:			
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022				
a) Verhaltens-, Gesprächs-, Methodenkompetenz						
I. Kontaktverhalten	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> baut Kontakt auf (Vorstellung, Blickkontakt, Gestik)		x 0,3				
<input type="checkbox"/> verwendet eine verständliche Sprache		x 0,3				
<input type="checkbox"/> zeigt eine angemessene Körpersprache		x 0,2				
Ergebnis Kontaktverhalten	Σ	(= 1,0)				
II. Informations- und Analyseverhalten	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> erläutert Sachverhalte einfach u. verständlich		x 0,2				
<input type="checkbox"/> hört konzentriert zu, lässt ausreden		x 0,1				
<input type="checkbox"/> strukturiert das Gespräch		x 0,2				
<input type="checkbox"/> schlägt Alternativen vor, geht auf Rückfragen ein		x 0,15				
<input type="checkbox"/> überzeugt mit Argumenten oder Fachwissen		x 0,2				
<input type="checkbox"/> kann mit Einwänden umgehen		x 0,15				
Ergebnis Informations- und Analyseverhalten	Σ	(= 1,0)				
III. Methodenkompetenz	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> zielführende Planung der Arbeitsschritte erkennbar		x 0,25				
<input type="checkbox"/> ergänzende Nutzung technischer Unterlagen		x 0,25				
<input type="checkbox"/> systematische Vorgehensweise		x 0,25				
<input type="checkbox"/> erkennt Arbeitsschritte im logischen Ablauf		x 0,25				
Ergebnis Methodenkompetenz	Σ	(= 1,0)				
Zusammenfassung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
I. Ergebnis Kontaktverhalten		x 0,2				
II. Ergebnis Informations- und Analyseverhalten		x 0,4				
III. Ergebnis Methodenkompetenz		x 0,4				
Ergebnis: a) Verhaltens-, Gesprächs-, Methodenkompetenz		(1,0)				
b) Fachkompetenz	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>			
<input type="checkbox"/> stellt die Aufgabe sach- u. fachgerecht dar		x 0,25				
<input type="checkbox"/> erläutert technische u. funktionale Zusammenhänge		x 0,25				
<input type="checkbox"/> verwendet Fachbegriffe sicher		x 0,1				
<input type="checkbox"/> kann Vorgehensweise begründen		x 0,1				
<input type="checkbox"/> führt Lösungsalternativen auf		x 0,1				
<input type="checkbox"/> erkennt Fehler und kennt Gegenmaßnahmen		x 0,2				
Ergebnis b) Fachkompetenz	Σ	(= 1,0)				
Punkte	$\leq 100-92; \bar{x}=96$	$< 92-81; \bar{x}=86,5$	$< 81-67; \bar{x}=74$	$< 67-50; \bar{x}=58,5$	$< 50-30; \bar{x}=40$	$< 30-0; \bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

bitte wenden

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Auftragsbezogenes Fachgespräch – Bewertungsprotokoll – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

c) Selbstbeurteilungsfähigkeit

I. Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
<input type="checkbox"/> Behälter Gesamthöhe		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Höhenmaß Muffe Pos. 6		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Anschlussmaß am T-Stück		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Abstand der Muffe Pos.7 zum Mittelpunkt des Behälters		x 1,0	
Ergebnis Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit		Σ (= 1,0)	
II. Selbstbeurteilung der Sichtprüfung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
<input type="checkbox"/> Ausführung der Spüleleitung		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Lage der Anschlussstutzen Deckel		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Bauteile fachgerecht entgratet		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Ausführung Form/Oberfläche Konus		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Blechübergänge Pos. 1/2/3		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Vorschweißbördel Oberfläche innen verschliffen		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Längsschweißnähte Konus/Zarge		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Rundschweißnähte Konus/Klöpferboden		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Ebenheit Standfläche		x 1,0	
<input type="checkbox"/> Lage der Füße zur Achse		x 1,0	
Ergebnis Selbstbeurteilung der Sichtprüfung		Σ (= 1,0)	
Zusammenfassung	<u>Punkte</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punkte</u>
I. Ergebnis Selbstbeurteilung der Maßhaltigkeit		x 0,5	
II. Ergebnis Selbstbeurteilung der Sichtprüfung		x 0,5	
Ergebnis: c) <i>Selbstbeurteilungsfähigkeit</i>		(1,0)	
a) <i>Verhaltens-, Gesprächs-, Methodenkompetenz</i>		x 0,4	
b) <i>Fachkompetenz</i>		x 0,3	
c) <i>Selbstbeurteilungsfähigkeit</i>		x 0,3	
Ergebnis – auftragsbezogenes Fachgespräch		Σ (= 1,0)	

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	≤ 100-92; \bar{x} =96	< 92-81; \bar{x} =86,5	< 81-67; \bar{x} =74	< 67-50; \bar{x} =58,5	< 50-30; \bar{x} =40	< 30-0; \bar{x} =6
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Prüfungsstück – Bewertungsprotokoll Bewertungsprotokoll Arbeitsergebnis

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

a) Arbeitsergebnis Prüfungsstück

I. Planung, Vorbereitung	Punkte	Faktor	Punkte
Arbeitsplanung (S. 114)		x 0,25	
Abwicklung (S. Leerblatt für Abwicklung)		x 0,25	
Zuschnitte ermitteln (Stückliste S. 111)		x 0,25	
Maschinen/Werkzeuge (S. 114)		x 0,25	
Ergebnis	Σ	(= 1,0)	
II. Bauteilherstellung	Punkte	Faktor	Punkte
Ausführung Behälterfüße		x 0,25	
Ausführung Spülleitung		x 0,25	
Ausführung Konus		x 0,25	
Lage der Stutzen im Deckel		x 0,25	
Ergebnis	Σ	(= 1,0)	
III. Behälterbau	Punkte	Faktor	Punkte
Blechübergänge Pos. 1/2/3		x 0,1	
Oberfläche verschliffen Pos. 3/9		x 0,1	
Behälter Gesamthöhe		x 0,1	
Höhenmaß Muffe Pos. 6		x 0,1	
Anschlussmaß T-Stück		x 0,1	
Oberfläche Behälterzarge		x 0,1	
Bauteile fachgerecht entgratet		x 0,1	
Ebenheit Standfläche		x 0,1	
Lage der Füße zur Achse		x 0,1	
Lage der Spülleitung zur Achse		x 0,1	
Ergebnis	Σ	(= 1,0)	
IV. Schweißverbindungen	Punkte	Faktor	Punkte
Längsschweißnähte Konus/Zarge		x 0,25	
Rundschweißnähte Konus/Klöpperboden		x 0,25	
Kehlnähte Pos. 7/9		x 0,25	
Schweißnähte am T-Stück mit Wurzelschutz		x 0,25	
Ergebnis	Σ	(= 1,0)	
Zusammenfassung	Punkte	Faktor	Punkte
Ergebnis I. Planung, Vorbereitung		x 0,15	
Ergebnis II. Bauteilherstellung		x 0,15	
Ergebnis III. Behälterbau		x 0,4	
Ergebnis IV. Schweißverbindungen		x 0,3	
Ergebnis a) Arbeitsergebnis Prüfungsstück		(= 1,0)	

Punkte	≤ 100-92; $\bar{x}=96$	< 92-81; $\bar{x}=86,5$	< 81-67; $\bar{x}=74$	< 67-50; $\bar{x}=58,5$	< 50-30; $\bar{x}=40$	< 30-0; $\bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

bitte wenden

Prüfungsstück – Bewertungsprotokoll Bewertungsprotokoll Arbeitsergebnis – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	31. Januar 2022	

b) Arbeitsergebnis Dokumentation

b) I. Bewertung der Arbeitsergebnisse	Punkte	Faktor	Punkte
Behälterzarge		x 0,25	
Rundschweißnaht Pos. 1/2		x 0,25	
Behälterfüße Vorfertigung		x 0,25	
Schweißverbindungen T-Stück		x 0,25	
Ergebnis		Σ (= 1,0)	

b) II. Bewertung der Prüfergebnisse	Punkte	Faktor	Punkte
Bauteile fachgerecht entgratet		x 0,25	
Behälter Gesamthöhe		x 0,25	
Vorschweißbördel Oberfläche innen		x 0,25	
Rundschweißnähte Konus/Klöpferboden		x 0,25	
Ergebnis		Σ (= 1,0)	

b) III. Qualitätssicherung	Punkte	Faktor	Punkte
Behälterzarge		x 0,25	
Rundschweißnaht Pos. 1/2		x 0,25	
Behälterfüße Vorfertigung		x 0,25	
Schweißverbindung T-Stück		x 0,25	
Ergebnis		Σ (= 1,0)	

Zusammenfassung	Punkte	Faktor	Punkte
Ergebnis b) I. Bewertung der Arbeitsergebnisse		x 0,3	
Ergebnis b) II. Bewertung der Prüfungsergebnisse		x 0,4	
Ergebnis b) III. Qualitätssicherung		x 0,3	
Ergebnis b) Arbeitsergebnis Dokumentation		(= 1,0)	
<i>Ergebnis a) Arbeitsergebnis Prüfungsstück</i>		x 0,8	
<i>Ergebnis b) Arbeitsergebnis Dokumentation</i>		x 0,2	
Ergebnis Prüfungsstück und Dokumentation		Σ (= 1,0)	

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	≤ 100-92; \bar{x} =96	< 92-81; \bar{x} =86,5	< 81-67; \bar{x} =74	< 67-50; \bar{x} =58,5	< 50-30; \bar{x} =40	< 30-0; \bar{x} =6
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

4.3.2 Prüfungsbereich Anlagentechnik

Der Prüfungsbereich Anlagentechnik ist einer von vier Prüfungsbereichen des zweiten Teils der gestreckten Gesellenprüfung im Behälter- und Apparatebauerhandwerk. Dieser Prüfungsbereich hat eine fixe Prüfungszeit von 120 Minuten bzw. 2 Stunden. Der Prüfungsbereich hat einen Anteil von 15 Prozent am Gesamtergebnis der Gesellenprüfung.

Der Prüfungsbereich Anlagentechnik besteht aus dem Prüfungsinstrument schriftlich zu bearbeitende Aufgaben. Die Prüfung wird als schriftliche Klausur durchgeführt.

Prüfungsanforderungen und Prüfungsgegenstand

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben beziehen sich auf die unten aufgeführten Prüfungsanforderungen. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

- ▶ Fertigungsverfahren nach Verwendungszweck auszuwählen, die Auswahl zu begründen und Abwicklungen zu konstruieren,
- ▶ fertigungs- und verfahrenstechnische Einflussgrößen bei der Herstellung und beim Betrieb zu berechnen und zu beurteilen,
- ▶ den Einfluss von Medien hinsichtlich ihres Verwendungszwecks sowie hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften beim Anlagenbau zu berücksichtigen und zu bewerten,

Umsetzungsbeispiel Prüfungsbereich Anlagentechnik

Es folgt ein prozessorientiertes Umsetzungsbeispiel für den Prüfungsbereich Anlagentechnik.

- ▶ Mess-, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen auszuwählen, die Auswahl zu begründen sowie Einbauvorschriften zu berücksichtigen und
- ▶ Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz anzuwenden.

Die Prüfungsgebiete, an denen der Nachweis obiger Prüfungsanforderungen zu erbringen ist, sind:

- ▶ Behälterbau,
- ▶ Apparatebau und
- ▶ Rohrleitungsbau.

Prüfungsmaßstab und Prüfkriterien

Der Prüfungsausschuss muss anhand der von ihm entwickelten Aufgaben einen Prüfungsmaßstab erstellen und Prüfkriterien definieren. Die Prüfkriterien entlehnen sich aus den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung. Der Prüfungsmaßstab und die Prüfkriterien sind schematisch und objektiv anhand von Prüfungs- und Bewertungsbögen an festgelegten Prüfungsleistung anzuwenden. Am Ende entsteht ein im 100-Punkte-Schlüssel auswertbares Prüfungsergebnis, das in einem von der Handwerkskammer genehmigten Formular zur Ergebnisniederschrift festgehalten wird.

Ablaufplanung

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung den zeitlichen und organisatorischen Ablauf zur Durchführung des Prüfungsbereiches Anlagentechnik für eine Prüfungskampagne fest.

Uhrzeit	Prüfungsstation	Akteur
08:00 – 08:05	vor der Prüfung	▶ AF
08:05 – 08:15	Eröffnung der Prüfung	▶ AF
08:15 – 10:15	Anlagentechnik	▶ AF
10:15 – 10:20	Beenden der Prüfung	▶ AF
▶ AF = Aufsicht		

Festlegung der Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung die Prüfungsaufgaben und die Bewertungsschemen fest. Weitere Rahmenbedingungen wie die Gewichtung des Prüfungsbereiches, die Handlungssituation und die vom

Prüfling nachzuweisenden Qualifikationen sind in der Ausbildungsordnung aufgeführt und festgelegt. Der Prüfungsausschuss fasst die Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen bzw. Prüfungsinhalte wie folgt zusammen:

Rahmenbedingungen	
Prüfung	Teil 2
Prüfungsbereich 2	Anlagentechnik
Gewichtung des Prüfungsbereiches am Gesamtergebnis der Prüfung	15 %
Prüfungsinstrumente: ▶ schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	120 Minuten
Prüfungsthema/Handlungssituation	Anlagentechnik des Behälter-, Apparate- und Rohrleitungsbaus
Prüfungsphasen, Prüfungsanforderungen, Prüfungsinhalte	
Bearbeitung schriftlicher Aufgaben Die Prüflinge erhalten eine auftragsorientierte Aufgabe, in der sie insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fertigungsverfahren nach Verwendungszweck auswählen, die Auswahl begründen und Abwicklungen konstruieren, ▶ fertigungs- und verfahrenstechnische Einflussgrößen bei der Herstellung und beim Betrieb berechnen und beurteilen, ▶ den Einfluss von Medien hinsichtlich ihres Verwendungszwecks sowie hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften beim Anlagenbau berücksichtigen und bewerten, ▶ Mess-, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen auswählen, die Auswahl begründen sowie Einbauvorschriften berücksichtigen und ▶ Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz anwenden. 	

Deckblatt – Prüfungsbereich Anlagentechnik

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Teil 2 der Gesellenprüfung für den Ausbildungsberuf
Behälter- und Apparatebauer/-in
im Prüfungsbereich Anlagentechnik nach
§ 12 BehAppbAusbV vom 2. Januar 2018

Prüfungsleistungen	mögliche Punkte	erreichte Punkte	Anteil	Punkte
► Schriftliche Aufgaben	100		15 %	

Bearbeitungshinweise

Die Prüfungszeit beginnt nach der Kenntnisnahme dieser Bearbeitungshinweise. Sie haben für die Bearbeitung der nachfolgenden Aufgaben insgesamt **120 Minuten** Zeit. Das Ergebnis dieser schriftlichen Aufgaben fließt zu **15 %** in das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung ein. Bitte tragen Sie Ihren Vor- und Nachnamen in die entsprechenden Zellen des Aufgabensatzes ein.

Für die Bearbeitung der nachfolgenden Aufgabenstellungen verwenden Sie bitte einen Füllfederhalter oder Kugelschreiber mit blauer oder schwarzer Tinte. Lösungen, die mit einem Bleistift oder mit vergleichbaren Schreibgeräten eingetragen werden, die eine nachträgliche Änderung des Niedergeschriebenen ermöglichen, sind ungültig. Als Hilfsmittel sind ein nicht programmierbarer Taschenrechner, ein Lineal und das im Berufsschulunterricht eingeführte Tabellenbuch zugelassen. Die Aufgabenstellungen sind schriftlich und in deutscher Sprache zu beantworten. Für die Niederschrift Ihrer Antworten benutzen Sie bitte die vorgesehenen Freiräume zwischen den Fragen. Zusätzliche Antworten sind nur auf den Lösungsblättern zulässig. Die Verwendung von nicht zugelassenem Papier wird als vorsätzlicher Täuschungsversuch gewertet.

Ich habe die Bearbeitungshinweise gelesen, verstanden und zur Kenntnis genommen:

ja, nein.

Unterschrift Prüfling

(bitte wenden)

Fallbeschreibung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Fallbeschreibung

Als Angestellte/-r in einem Behälter- und Apparatebaubetrieb erhalten Sie von Ihrem Arbeitgeber den Auftrag, eine Teilanlage zur Prozesswasseraufbereitung anzufertigen.

Ihre Aufgaben:

In einer verfahrenstechnischen Anlage (Prozesswasseraufbereitung) muss Ihre Firma den dargestellten Anlagenteil Prozesswasseraufbereitung-Filterbehälter und Vorwärmbehälter mit Verrohrung (siehe Anlage 1) liefern.

Das verunreinigte Prozesswasser (Medium) mit einer Temperatur von 50 °C wird im Filterbehälter gereinigt und im Vorwärmbehälter (Wärmetauscher mit Rohrschlange) auf 90 °C erwärmt. Die Montagetemperatur beträgt 10 °C.

Der Filterbehälter und der Vorwärmbehälter sind Standardbehälter nach DIN 28031 mit Standardklöpperböden gleicher Wandstärke wie der Behälter.

Der Filterbehälter, der Vorwärmbehälter und die Rohrleitungen müssen geplant, gefertigt und montiert werden.

Anlagen:

Anlage 1 – Bereitstellungsliste für Filter- und Vorwärmbehälter mit Verrohrung

Anlage 2 – Technische Zeichnung Prozesswasseraufbereitung

Anlage 3 – Vorlageblatt

Anlage 4 – Datenblatt Flansche DIN 28031

Anlage 5 – Datenblatt Klöpperböden

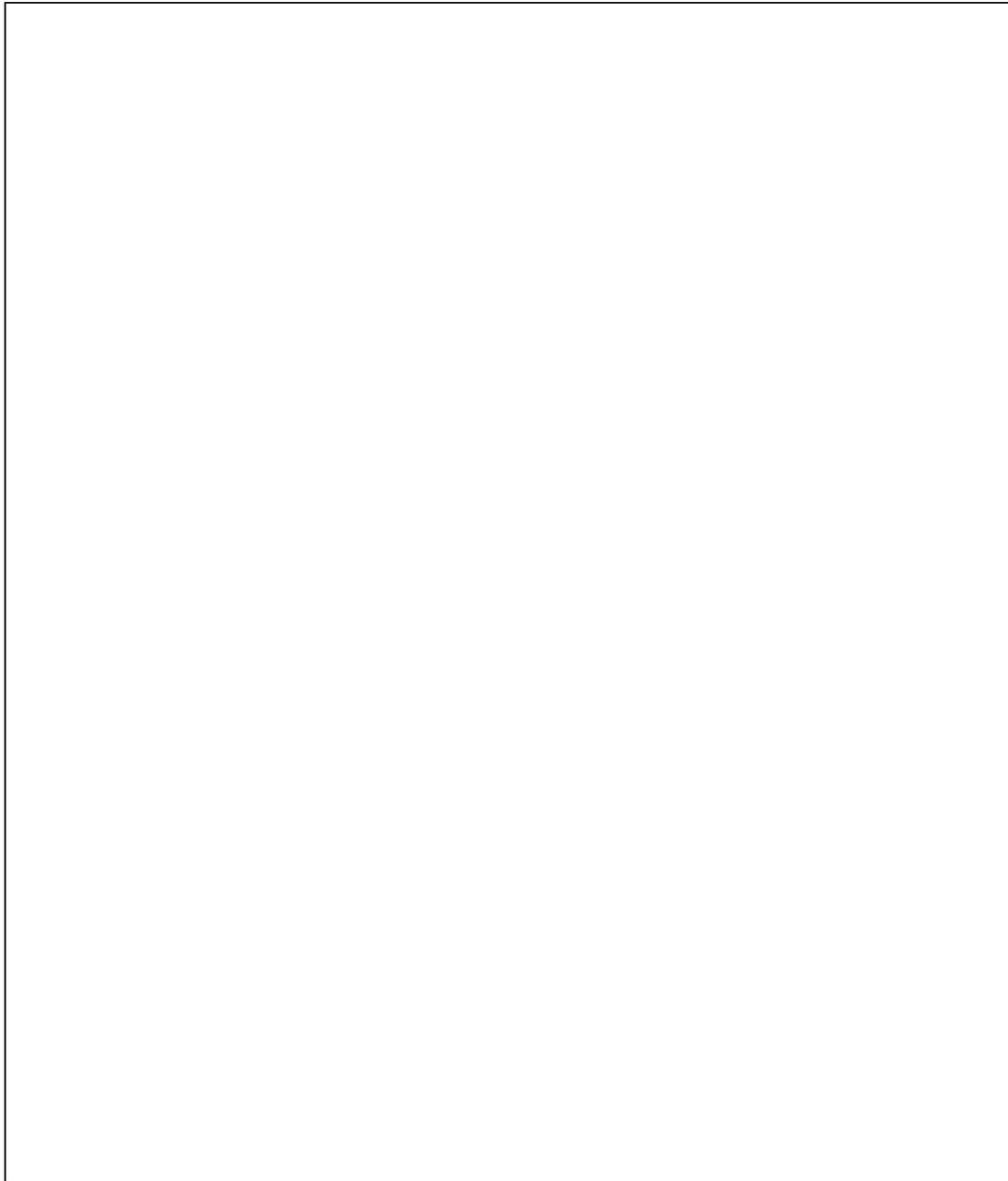
Anlage 1 – Bereitstellungsliste für Filter- und Vorwärmbehälter mit Verrohrung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Pos.	Stück	Benennung	Norm	Werkstoff
1	1	Filterbehälter Ø 1000x5 (DN 1000)	DIN 28031	P235 / S235 JR
2	2	Rohr, nahtlos, DN 65	DIN EN 10220	L235 GA
3		Vorschweißflansch, DN 65, PN6	DIN EN 1092-1/11-B1	P295GH
4	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
5		Bogen 90, Bauart 3, DN 65, PN6	EN 10253-4	L235 GA
6	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
7	1	Flanschen-Absperrventil DN 65, PN 6	DIN EN 558-1/1	
8	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
9	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
10	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
11	2	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
12		Flachdichtung, DN 65, PN 6, s = 2	DIN EN 1514-1	
13	1	Blindflansch, DN 65, PN6	DIN EN 1092-1/05-A	P295GH
14	1	Vorwärmbehälter Ø 1800x8 (DN 1800)	DIN 28031	P235 / S235 JR

Anlage 3 – Vorlageblatt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	



Name:				Klasse:						
(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw.)		(Oberfl.)		Maßstab		(Gewicht)		
						(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)				
				Datum	Name	Prüfungsbereich Anlagentechnik Behälter- und Apparatebauer				
				Bearb. .	.					
				Gepr. .	.					
				Norm	.					
Anlage 3 Vorlageblatt						Detail Schweißverbindung			Blatt	
Zust	Änderung	Datum	Name	(Urspr.)	(Ers. f.:)		(Ers. d.:)		Bl.	

Anlage 4 – Datenblatt Flansche DIN 28031

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

**Schweißflansche
für drucklose Behälter und Apparate
Tank Flange For Unpressurized
Vessels And Machinery**

DIN 28031

Ausführung A
für Behältermantel aus unlegiertem Stahl

DN	Flansche			Schrauben			Stück-Gewicht kg
	Außen-durchmesser	Innen-durchmesser	Blattdicke	Lochkreisdurchmesser	Anzahl der Löcher	Loch-durchmesser	
	d_2	d_{10}	h_1	d_3	Az	d_4	
300	415	326	20	375	12	18	7,9
350	460	357	20	420	16	18	8,7
400	510	408	20	470	16	18	9,7
500	600	510	20	560	20	18	11,5
600	700	602	20	660	24	18	14,8
700	800	702	20	760	28	18	17,0
800	900	802	20	860	32	18	19,3
900	1000	902	20	960	36	18	21,6
1000	1100	1002	20	1060	40	18	23,8
1100	1200	1102	20	1160	44	18	26,0
1200	1320	1202	25	1270	48	18	43,4
1300	1420	1303	25	1370	48	18	47,0
1400	1520	1403	25	1470	48	18	50,4
1500	1620	1503	25	1570	52	18	53,8
1600	1720	1603	25	1670	56	18	57,2
1700	1820	1703	25	1770	56	18	60,6
1800	1920	1803	30	1870	56	23	75,5
2000	2120	2003	30		64	23	82,9

passende Blindflansche - auf Anfrage

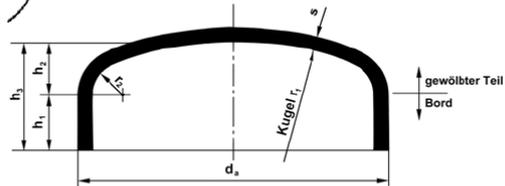
Quelle: Fa. Flaboform

Anlage 5 – Datenblatt Klöpperböden

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	



$r_1 = d_a$
 $r_2 = 0,1 d_a$
 $h_1 =$ siehe Tabelle
 $h_2 = 0,1935 d_a - 0,455 s$
 $s =$ Nennwanddicke
 Rauminhalt (ohne Bordhöhe h_1) $V \approx 0,1 (d_a - 2s)^3$
 Äußere Oberfläche (ohne Bordhöhe h_1) $A_a \approx 0,99 \cdot d_a^2$
 Innere Oberfläche (ohne Bordhöhe h_1) $A_i \approx 0,99 (d_a - 2s)^2$



s				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
d _a \ h ₁				20			25			35			45		50		60	
609,6				10,5	13,6	17,4	21,2	24,8	29,6	33,2	36,9	42,0	46,0	50,8	55,0	61,0	65,0	
650,0				11,8	15,7	19,6	24,0	27,9	33,3	37,4	41,5	47,5	52,0	57,0	62,0	68,0	73,0	
660,4				12,2	16,2	20,2	24,8	28,8	34,4	38,5	42,8	48,8	53,0	58,0	63,0	70,0	75,0	
700,0				13,6	18,2	22,7	27,7	32,2	38,3	43,0	47,7	54,0	59,0	65,0	70,0	78,0	83,0	
711,2				14,1	18,7	23,4	28,5	33,2	39,5	44,3	49,2	56,0	62,0	67,0	73,0	80,0	86,0	
750,0				15,5	20,7	25,9	31,6	36,7	43,6	49,0	54,0	62,0	67,0	74,0	80,0	88,0	95,0	
762,0				16,1	21,3	26,6	32,6	38,0	44,9	50,0	56,0	64,0	69,0	76,0	83,0	91,0	97,0	
800,0				17,6	23,4	29,3	35,8	41,6	49,3	55,0	62,0	69,0	76,0	84,0	90,0	99,0	106,0	
812,8				18,2	24,2	30,3	36,9	42,9	51,0	57,0	64,0	72,0	78,0	86,0	92,0	102,0	109,0	
850,0				19,8	26,4	33,0	40,2	46,8	55,0	62,0	69,0	78,0	85,0	94,0	100,0	111,0	119,0	
863,6				20,5	27,2	34,1	41,4	48,4	57,0	64,0	72,0	80,0	88,0	97,0	103,0	114,0	122,0	
900,0				22,1	29,5	36,7	44,8	52,0	62,0	69,0	77,0	87,0	95,0	105,0	112,0	123,0	131,0	
914,4				22,8	30,4	38,0	46,2	54,0	64,0	72,0	79,0	89,0	98,0	107,0	116,0	127,0	135,0	
950,0				24,5	32,8	40,9	49,7	58,0	68,0	77,0	85,0	97,0	105,0	116,0	124,0	136,0	145,0	
1.000,0				27,2	36,3	45,1	55,0	64,0	75,0	85,0	94,0	106,0	116,0	127,0	134,0	150,0	160,0	
1.016,0				28,1	37,4	46,5	57,0	66,0	78,0	87,0	97,0	109,0	119,0	131,0	141,0	154,0	165,0	
1.050,0				29,9	39,8	49,6	61,0	70,0	83,0	92,0	103,0	117,0	127,0	139,0	150,0	164,0	175,0	
1.100,0				32,8	43,6	54,0	66,0	77,0	90,0	102,0	112,0	127,0	139,0	152,0	163,0	179,0	190,0	
1.150,0				35,6	47,5	59,0	73,0	84,0	98,0	110,0	123,0	139,0	151,0	165,0	177,0	195,0	207,0	
1.200,0				38,7	52,0	65,0	78,0	91,0	107,0	120,0	133,0	150,0	163,0	179,0	193,0	211,0	224,0	
1.250,0				42,0	56,0	69,0	85,0	99,0	116,0	130,0	144,0	163,0	176,0	194,0	208,0	228,0	242,0	
1.300,0				45,3	61,0	76,0	91,0	107,0	124,0	140,0	155,0	175,0	190,0	208,0	224,0	245,0	261,0	
1.400,0				52,4	69,0	87,0	105,0	134,0	144,0	162,0	179,0	201,0	219,0	240,0	257,0	282,0	300,0	
1.500,0				61,0	80,0	100,0	121,0	141,0	164,0	185,0	205,0	230,0	250,0	274,0	295,0	321,0	342,0	
1.600,0				68,0	90,0	113,0	138,0	160,0	186,0	209,0	232,0	260,0	284,0	309,0	332,0	363,0	386,0	
1.700,0				77,0	102,0	127,0	154,0	180,0	209,0	236,0	261,0	293,0	319,0	348,0	374,0	407,0	435,0	
1.800,0				86,0	114,0	143,0	173,0	202,0	234,0	263,0	292,0	327,0	355,0	388,0	418,0	454,0	484,0	
1.900,0				96,0	128,0	158,0	193,0	224,0	260,0	293,0	325,0	363,0	395,0	431,0	464,0	504,0	538,0	
2.000,0				106,0	141,0	176,0	212,0	248,0	287,0	323,0	359,0	400,0	437,0	475,0	513,0	557,0	593,0	
2.100,0				117,0	155,0	194,0	233,0	273,0	316,0	355,0	396,0	440,0	480,0	523,0	563,0	611,0	651,0	
2.200,0				128,0	169,0	212,0	256,0	299,0	347,0	389,0	432,0	482,0	525,0	572,0	615,0	669,0	713,0	
2.300,0				139,0	186,0	232,0	279,0	326,0	377,0	425,0	471,0	525,0	572,0	624,0	671,0	722,0	777,0	
2.400,0				152,0	201,0	252,0	304,0	354,0	410,0	461,0	513,0	570,0	622,0	678,0	729,0	791,0	854,0	
2.500,0				164,0	219,0	273,0	330,0	384,0	444,0	499,0	554,0	617,0	673,0	734,0	790,0	856,0	912,0	
2.600,0				177,0	237,0	295,0	356,0	416,0	480,0	539,0	600,0	667,0	727,0	792,0	853,0	923,0	985,0	
2.700,0				191,0	254,0	318,0	384,0	448,0	517,0	582,0	646,0	718,0	782,0	853,0	917,0	993,0	1.059,0	
2.800,0				206,0	274,0	342,0	413,0	481,0	556,0	624,0	693,0	771,0	840,0	915,0	985,0	1.066,0	1.136,0	
2.900,0				220,0	294,0	366,0	442,0	515,0	595,0	669,0	743,0	825,0	899,0	980,0	1.055,0	1.141,0	1.217,0	
3.000,0				235,0	312,0	393,0	472,0	549,0	636,0	714,0	794,0	881,0	963,0	1.046,0	1.128,0	1.218,0	1.300,0	
3.100,0					334,0	419,0	506,0	586,0	678,0	762,0	847,0	942,0	1.027,0	1.114,0	1.200,0	1.290,0	1.385,0	
3.200,0					355,0	443,0	535,0	624,0	718,0	809,0	902,0	1.000,0	1.090,0	1.185,0	1.275,0	1.382,0	1.473,0	
3.300,0					475,0	571,0	669,0	769,0	862,0	960,0	1.064,0	1.163,0	1.263,0	1.357,0	1.470,0	1.564,0		
3.400,0						505,0	606,0	708,0	814,0	927,0	1.015,0	1.130,0	1.233,0	1.339,0	1.442,0	1.555,0	1.661,0	
3.500,0						532,0	638,0	747,0	862,0	967,0	1.075,0	1.195,0	1.299,0	1.416,0	1.526,0	1.643,0	1.755,0	
3.600,0						562,0	673,0	785,0	910,0	1.020,0	1.135,0	1.261,0	1.371,0	1.493,0	1.609,0	1.740,0	1.850,0	
3.700,0						594,0	717,0	839,0	961,0	1.084,0	1.206,0	1.332,0	1.454,0	1.583,0	1.700,0	1.837,0	1.960,0	
3.800,0						622,0	754,0	881,0	1.011,0	1.140,0	1.262,0	1.403,0	1.532,0	1.661,0	1.791,0	1.929,0	2.060,0	
3.900,0						659,0	798,0	926,0	1.070,0	1.200,0	1.338,0	1.477,0	1.615,0	1.752,0	1.890,0	2.036,0	2.175,0	
4.000,0						691,0	831,0	975,0	1.120,0	1.257,0	1.395,0	1.551,0	1.690,0	1.843,0	1.981,0	2.135,0	2.274,0	
4.200,0							1.134,0	1.276,0	1.436,0	1.579,0	1.723,0	1.874,0	2.018,0	2.162,0	2.307,0	2.533,0	2.680,0	
4.400,0							1.247,0	1.402,0	1.571,0	1.728,0	1.885,0	2.050,0	2.208,0	2.366,0	2.523,0	2.782,0	2.950,0	
4.600,0							1.359,0	1.529,0	1.705,0	1.876,0	2.047,0	2.226,0	2.397,0	2.578,0	2.750,0	3.008,0	3.204,0	
4.800,0							1.482,0	1.667,0	1.859,0	2.045,0	2.240,0	2.426,0	2.612,0	2.810,0	2.997,0	3.290,0	3.478,0	
5.000,0							1.604,0	1.805,0	2.012,0	2.214,0	2.415,0	2.635,0	2.838,0	3.051,0	3.255,0	3.572,0	3.777,0	
5.200,0								1.948,0	2.179,0	2.398,0	2.615,0	2.843,0	3.062,0	3.292,0	3.511,0	3.854,0	4.073,0	
5.400,0									2.346,0	2.580,0	2.815,0	3.059,0	3.295,0	3.542,0	3.778,0	4.145,0	4.382,0	
5.600,0										2.778,0	3.031,0	3.294,0	3.547,0	3.800,0	4.054,0	4.462,0	4.717,0	
5.800,0											3.235,0	3.526,0	3.797,0	4.081,0	4.353,0	4.790,0	5.063,0	
6.000,0													4.067,0	4.371,0	4.662,0	5.114,0	5.407,0	
6.200,0													4.335,0	4.658,0	4.968,0	5.450,0	5.761,0	
6.400,0													4.611,0	4.954,0	5.284,0	5.811,0	6.143,0	
6.600,0														5.625,0	6.185,0	6.538,0		
6.800,0															5.960,0	6.553,0	6.928,0	
7.000,0															6.306,0	6.932,0	7.328,0	
7.200,0															6.678,0	7.339,0	7.759,0	

Größere/kleinere Durchmesser, Zwischenabmessungen, größere/kleinere Dicken und abweichende Bordhöhen können ebenfalls geliefert werden.

Tabelle: Gewicht in kg

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
1. Fertigungsverfahren nach Verwendungszweck auswählen, die Auswahl begründen und Abwicklungen konstruieren:			0,3
<i>Als Behälterböden werden Klöpperböden eingesetzt.</i>			
a) Nennen Sie 3 weitere Arten von Behälterböden.			0,1
b) Geben Sie 3 wichtige Kriterien für die Auswahl von Behälterböden an.			0,2
<i>Die Ausführung der Verbindung von Apparateflansch und Behältermantel muss entsprechend DIN 28031 erfolgen.</i>			
c) Erstellen Sie eine Zeichnung des Details X (siehe Anlage 2) der Schweißverbindung von Vorwärmbehältermantel und Schweißflansch DIN 28031 als Schnittdarstellung im Maßstab 1:1 auf dem Vorlageblatt (siehe Anlage 3). Die Prüf- bzw. Entlüftungsbohrungen sind nicht darzustellen.			0,4
<i>Die eingesetzten Rohrleitungen, Rohrleitungsbauteile und Armaturen müssen bestimmte Anforderungen erfüllen.</i>			
d) Erklären Sie die Bezeichnung DN 100 und PN 6. Geben Sie an, welche Faktoren bei der Auswahl der PN-Stufe wichtig sind.			0,15
<i>In einer Rohrleitung sollen 2 Bauteile gleicher Nennweite DN, aber mit unterschiedlicher Wandstärke verschweißt werden</i>			
e) Begründen Sie anhand einer Skizze, welche Maßnahme dabei erforderlich ist bzw. worauf hierbei Wert gelegt werden muss.			0,15

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
2. Fertigungs- und verfahrenstechnische Einflussgrößen bei der Herstellung und beim Betrieb berechnen und beurteilen:			0,3
<p><i>Die Wurzellagen der Schweißnähte werden mit WIG, die restlichen Lagen mit MAG geschweißt.</i></p>			
<p>a) Beim WIG-Schweißen wird Argon 4.0 als Schutzgas verwendet. Erklären Sie die Kennzahl.</p>			0,1
<p>b) Geben Sie für das MAG-Schweißen die Zusammensetzung von 2 Schutzgasen aus unterschiedlichen Gruppen mit einem aktiven Anteil zwischen 15 % und 20 % an.</p>			0,2
<p><i>Der Behältermantel kann nicht aus einem Blech gefertigt werden, da die Walzbreite der Rundwalzmaschine 1500 mm beträgt.</i></p>			
<p>c) Berechnen/Bestimmen Sie die genauen Zuschnittmaße der Bleche für den Behältermantel des Vorwärmbehälters Pos. 14.</p>			0,2
<p><i>Für eine bessere Grundlage bei der Angebotserstellung sollen die Kosten der Behälterherstellung, insbesondere der Schweißerei, genauer erfasst werden, sowohl durch Berechnung als auch durch Zeiterfassung.</i></p>			
<p>d) Berechnen Sie die erforderliche Masse an Schweißzusatzwerkstoff (Nahtmasse) für die Herstellung des Vorwärmbehälters (ohne Stützen und ohne Tragkonstruktion). Gehen Sie von den erforderlichen Standard-Schweißnahtkenngößen aus.</p>			0,2
<p>e) Berechnen Sie die erforderliche Schweißzeit in Minuten. Nehmen Sie eine sinnvolle, durchschnittliche Schweißgeschwindigkeit an</p>			0,1
<p><i>Die gesamte Anlage ist vollständig mit Prozesswasser gefüllt. Die Pumpe zur Förderung des Prozesswassers erzeugt einen Anlagenüberdruck von 0,2 bar. Der Kunde möchte diesen Druck auf 0,3 bar erhöhen.</i></p>			
<p>f) Wie groß ist dabei der Gesamtdruck (in bar) am Blindflansch des Ablaufstutzens des Filterbehälters?</p>			0,2
<p>g) Lässt sich die Kundenvorgabe mit den Anforderungen für den Betrieb des Behälters als druckloser Behälter (DIN 28031) umsetzen?</p>			0,1

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
3. Den Einfluss von Medien hinsichtlich ihres Verwendungszwecks sowie hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften beim Anlagenbau berücksichtigen und bewerten:			0,1
<i>Der dargestellte Vorwärmbehälter ist ein Wärmetauscher mit heizungsseitiger Rohrschlange und Leiteinrichtungen zur Prozesswasserführung auf der Mantelseite.</i>			
a) Skizzieren und beschriften Sie im Schnitt den WT und die Durchströmung von Prozesswasser und Heizmedium, wenn er im Gegenstrom betrieben wird.			0,15
<i>Wärmetauscher werden im Allgemeinen im Gleich- oder Gegenstrom betrieben.</i>			
b) Skizzieren und erläutern Sie die Temperaturkurven der Stoffströme für jede der beiden Betriebsarten.			0,25
c) Welche Vorteile hat der Einsatz im Gegenstrombetrieb gegenüber dem Betrieb im Gleichstrom?			0,1
<i>Strömungen in Rohrleitungen sind für den Anlagenbau nicht unerheblich.</i>			
d) Welchen maximalen Volumenstrom kann/darf die Pumpe liefern, wenn in der Rohrleitung eine Strömungsgeschwindigkeit von 1,5 m/s nicht überschritten werden soll?			0,5

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
4. Mess-, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen auswählen, die Auswahl begründen sowie Einbauvorschriften berücksichtigen:			0,1
<p><i>Die Beheizung des Prozesswassers im Vorwärmbehälter erfolgt mittels Rohrschlange mit Heißwasser von 130°C. Damit keine Verdampfung stattfindet, muss ein Mindestdruck eingehalten werden. Zum Schutz der Anlage darf ein Höchstdruck nicht überschritten werden.</i></p>			
<p>a) Wählen Sie eine geeignete Mess-, Steuer- und Regeleinrichtung für die Anlage bezüglich des Druckes aus und erläutern Sie deren Funktionsweise.</p>			0,2
<p>b) Welche Sicherheitseinrichtungen sind hierbei sinnvoll? Begründen Sie!</p>			0,2
<p><i>Die Regelung der Wärmeübertragungsleistung erfolgt über Temperaturmessung und Volumenstromanpassung.</i></p>			
<p>c) Wählen Sie ein geeignetes Temperaturmessverfahren, und erklären Sie, wie die Regelung funktioniert.</p>			0,2
<p><i>Der Kunde möchte für den Filterbehälter eine Drucküberwachung mit Druckanzeige und Druckregelung sowie eine Differenzdruckmessung einbauen.</i></p>			
<p>d) Geben Sie die Bezeichnungen dieser Messstellen an.</p>			0,2
<p>e) An welcher Stelle ist hier jeweils die Druckmessung sinnvoll?</p>			0,2

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
5. Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz anwenden:			0,1
<i>Bei Schweißarbeiten im Innern des Vorwärmbehälters besteht erhebliche Gefährdung vielfältiger Art.</i>			
a) Beschreiben Sie die Umsetzung von mindestens 4 Schutzmaßnahmen gegen die elektrische Gefährdung.			0,2
b) Beschreiben Sie die Umsetzung von mindestens 4 weiteren Schutzmaßnahmen gegen allgemeine Gefährdung.			0,2
<i>Beim Transport mit dem Kran bestehen vielfältige Gefahren in einem großen Bereich. Das richtige Anschlagen von Lasten ist die Grundvoraussetzung für einen sicheren Transport.</i>			
c) Beschreiben Sie die Voraussetzungen und die Vorgehensweise beim Anschlagen von Lasten.			0,2
d) Ermitteln Sie die Mindest-Ketten-Nenndicke, wenn ein Behälter – Masse: 6500 kg – 2-strängig-direkt mit einer Kette der Güteklasse 8 angeschlagen wird.			0,15
e) Skizzieren Sie den entsprechenden Kettenanhänger mit den maximal zulässigen Lasten und den zugehörigen Anschlagwinkeln.			0,15
f) Erläutern Sie, warum beim Anschlagen von Lasten der Anschlagwinkel β nicht größer als 60° werden darf.			0,1

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – Bewertungsprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Aufgaben	Punkte	Faktor	Punkte
1. Fertigungsverfahren nach Verwendungszweck auswählen, die Auswahl begründen und Abwicklungen konstruieren		x 0,3	
2. Fertigungs- und verfahrenstechnische Einflussgrößen bei der Herstellung und beim Betrieb berechnen und beurteilen		x 0,3	
3. Den Einfluss von Medien hinsichtlich ihres Verwendungszwecks sowie hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften beim Anlagenbau berücksichtigen und bewerten		x 0,1	
4. Mess-, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen auswählen, die Auswahl begründen sowie Einbauvorschriften berücksichtigen		x 0,1	
5. Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz anwenden		x 0,1	
Ergebnis – schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	Σ	(= 1,0)	

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	$\leq 100-92$; $\bar{x}=96$	$< 92-81$; $\bar{x}=86,5$	$< 81-67$; $\bar{x}=74$	$< 67-50$; $\bar{x}=58,5$	$< 50-30$; $\bar{x}=40$	$< 30-0$; $\bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

4.3.3 Prüfungsbereich Instandhaltung

Der Prüfungsbereich Instandhaltung ist einer von vier Prüfungsbereichen des zweiten Teils der gestreckten Gesellenprüfung im Behälter- und Apparatebauerhandwerk. Dieser Prüfungsbereich hat eine fixe Prüfungszeit von 120 Minuten bzw. 2 Stunden. Der Prüfungsbereich hat einen Anteil von 15 Prozent am Gesamtergebnis der Gesellenprüfung.

Der Prüfungsbereich Instandhaltung besteht aus dem Prüfungsinstrument schriftlich zu bearbeitende Aufgaben. Die Prüfung wird als schriftliche Klausur durchgeführt.

Prüfungsanforderungen und Prüfungsgegenstand

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben beziehen sich auf die unten aufgeführten Prüfungsanforderungen. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

- ▶ Störungen zu analysieren, Fehler zu suchen und Ursachen festzustellen,

Umsetzungsbeispiel Prüfungsbereich Instandhaltungstechnik

Es folgt ein prozessorientiertes Umsetzungsbeispiel für den Prüfungsbereich Instandhaltung.

- ▶ technische Unterlagen sowie Daten abzugleichen und auszuwerten,
- ▶ Instandhaltungsmaßnahmen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren,
- ▶ Prüfverfahren zur Wiederinbetriebnahme auszuwählen und durchzuführen und
- ▶ Abnahmen durchzuführen und zu dokumentieren.

Prüfungsmaßstab und Prüfkriterien

Der Prüfungsausschuss muss anhand der von ihm entwickelten Aufgaben einen Prüfungsmaßstab erstellen und Prüfkriterien definieren. Die Prüfkriterien entlehnen sich aus den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung. Der Prüfungsmaßstab und die Prüfkriterien sind schematisch und objektiv anhand von Prüfungs- und Bewertungsbögen an festgelegten Prüfungsleistung anzuwenden. Am Ende entsteht ein im 100-Punkte-Schlüssel auswertbares Prüfungsergebnis, das in einem von der Handwerkskammer genehmigten Formular zur Ergebnisniederschrift festgehalten wird.

Ablaufplanung

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung den zeitlichen und organisatorischen Ablauf zur Durchführung des Prüfungsbereiches Instandhaltung für eine Prüfungskampagne fest.

Uhrzeit	Prüfungsstation	Akteur
10:50 – 11:00	Eröffnung der Prüfung	▶ AF
11:00 – 13:00	Instandhaltung	▶ AF
13:00 – 13:05	Beenden der Prüfung	▶ AF
▶ AF = Aufsicht		

Festlegung der Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung die Prüfungsaufgaben und die Bewertungsschemen fest. Weitere Rahmenbedingungen wie die Gewichtung des Prüfungsbereiches, die Handlungssituation und die vom

Prüfling nachzuweisenden Qualifikationen sind in der Ausbildungsordnung aufgeführt und festgelegt. Der Prüfungsausschuss fasst die Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen bzw. Prüfungsinhalte wie folgt zusammen:

Rahmenbedingungen	
Prüfung	Teil 2
Prüfungsbereich 2	Instandhaltung
Gewichtung des Prüfungsbereiches am Gesamtergebnis der Prüfung	15 %
Prüfungsinstrumente: ▶ schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	120 Minuten
Prüfungsthema/Handlungssituation	Instandhaltung von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen
Prüfungsphasen, Prüfungsanforderungen, Prüfungsinhalte	
Bearbeitung schriftlicher Aufgaben Die Prüflinge erhalten eine auftragsorientierte Aufgabe, in der sie insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Störungen analysieren, Fehler suchen und Ursachen feststellen, ▶ technische Unterlagen sowie Daten abgleichen und auswerten, ▶ Instandhaltungsmaßnahmen planen, durchführen und dokumentieren, ▶ Prüfverfahren zur Wiederinbetriebnahme auswählen und durchführen und ▶ Abnahmen durchführen und dokumentieren. 	

Deckblatt – Prüfungsbereich Instandhaltung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Teil 2 der Gesellenprüfung für den Ausbildungsberuf
Behälter- und Apparatebauer/-in
im Prüfungsbereich Instandhaltung nach
§ 13 BehAppbAusbV vom 2. Januar 2018

Prüfungsleistungen	mögliche Punkte	erreichte Punkte	Anteil	Punkte
► Schriftliche Aufgaben	100		15 %	

Bearbeitungshinweise

Die Prüfungszeit beginnt nach der Kenntnisnahme dieser Bearbeitungshinweise. Sie haben für die Bearbeitung der nachfolgenden Aufgaben insgesamt **120 Minuten** Zeit. Das Ergebnis dieser schriftlichen Aufgaben fließt zu **15 %** in das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung ein. Bitte tragen Sie Ihren Vor- und Nachnamen in die entsprechenden Zellen des Aufgabensatzes ein.

Für die Bearbeitung der nachfolgenden Aufgabenstellungen verwenden Sie bitte einen Füllfederhalter oder Kugelschreiber mit blauer oder schwarzer Tinte. Lösungen, die mit einem Bleistift oder mit vergleichbaren Schreibgeräten eingetragen werden, die eine nachträgliche Änderung des Niedergeschriebenen ermöglichen, sind ungültig. Als Hilfsmittel sind ein nicht programmierbarer Taschenrechner, ein Lineal und das im Berufsschulunterricht eingeführte Tabellenbuch zugelassen. Die Aufgabenstellungen sind schriftlich und in deutscher Sprache zu beantworten. Für die Niederschrift Ihrer Antworten benutzen Sie bitte die vorgesehenen Freiräume zwischen den Fragen. Zusätzliche Antworten sind nur auf den Lösungsblättern zulässig. Die Verwendung von nicht zugelassenem Papier wird als vorsätzlicher Täuschungsversuch gewertet.

Ich habe die Bearbeitungshinweise gelesen, verstanden und zur Kenntnis genommen:

ja, nein.

Unterschrift Prüfling

(bitte wenden)

Fallbeschreibung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Fallbeschreibung

An einer von Ihrer Firma gelieferten und installierten Anlage sollen Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden. Im Rahmen der erforderlichen Außerbetriebnahme sollen auch Änderungsarbeiten in Form von Umbauten und Ergänzungen erfolgen.

Im Vorfeld wurden kundenseitig wiederholter Druckverlust und nicht ausreichende Wärmeleistung bei der Aufheizung des Prozesswassers im Vorwärmbehälter als wesentliche Gründe für die Instandhaltungsmaßnahmen angeführt.

Das verunreinigte Prozesswasser (Medium) mit einer Temperatur von 50 °C wird im Filterbehälter gereinigt und im Vorwärmbehälter (Wärmetauscher mit Rohrschlange) auf 90 °C erwärmt. Die Montagetemperatur beträgt 10 °C.

Der Filterbehälter und der Vorwärmbehälter sind Standardbehälter nach DIN 28031 mit Standardklöpperböden gleicher Wandstärke wie der Behälter.

Anlagen:

- Anlage 1 – Bereitstellungsliste für Filter- und Vorwärmbehälter mit Verrohrung
- Anlage 2 – Technische Zeichnung Prozesswasseraufbereitung
- Anlage 3 – Datenblatt Flansche DIN 28031
- Anlage 4 – Datenblatt Klöpperböden

Anlage 1 – Bereitstellungsliste für Filter- und Vorwärmbehälter mit Verrohrung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Pos.	Stück	Benennung	Norm	Werkstoff
1	1	Filterbehälter Ø 1000x5 (DN 1000)	DIN 28031	P235 / S235 JR
2	2	Rohr, nahtlos, DN 65	DIN EN 10220	L235 GA
3		Vorschweißflansch, DN 65, PN6	DIN EN 1092-1/11-B1	P295GH
4	1	Rohr, nahtlos, DN 65	DIN EN 10220	L235 GA
5		Bogen 90, Bauart 3, DN 65, PN6	EN 10253-4	L235 GA
6	1	Rohr, nahtlos, DN 65	DIN EN 10220	L235 GA
7	1	Flanschen-Absperrventil DN 65, PN 6	DIN EN 558-1/1	
8	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
9	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
10	1	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
11	2	Rohr, nahtlos, DN 65,	DIN EN 10220	L235 GA
12		Flachdichtung, DN 65, PN 6, s = 2	DIN EN 1514-1	
13	1	Blindflansch, DN 65, PN6	DIN EN 1092-1/05-A	P295GH
14	1	Vorwärmbehälter Ø 1800x8 (DN 1800)	DIN 28031	P235 / S235 JR

Anlage 2 – Technische Zeichnung Prozesswasseraufbereitung

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Name: _____
Klasse: _____

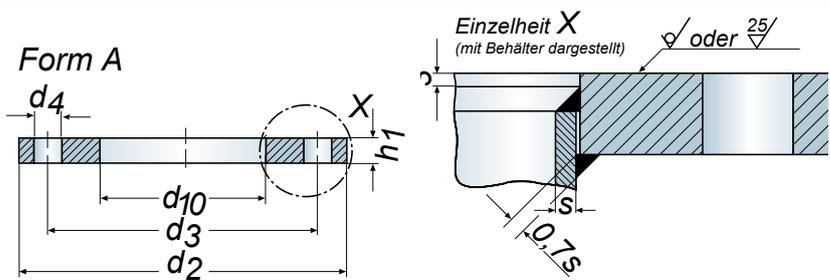
Liefergrenze

Achtung!
Darstellung ist nicht maßstäblich!
Flachdichtung Pos 12 nur einmal
dargestellt!

(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw.)	(Oberfil.)	Maßstab	(Gewicht)
		Datum	Name	(Werkstoff, Halbzeug)	
		Bearb.	Gepr.	Prüfungsbereich Anlagentechnik Behälter- und Apparatebau	
		Norm			
		Anlage 2			
PROZESSWASSERAUFBEREITUNG		(Ers. f. :)		(Ers. d. :)	
Zust	Änderung	Datum	Name	Blatt	
				Bl.	

Anlage 3 – Datenblatt Flansche DIN 28031

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Schweißflansche für drucklose Behälter und Apparate Tank Flange For Unpressurized Vessels And Machinery							DIN 28031
							Ausführung A für Behältermantel aus unlegiertem Stahl
DN	Flansche			Schrauben			Stück- Gewicht kg
	Außen- durchmesser	Innen- durchmesser	Blattdicke	Lochkreisdurch- messer	Anzahl der Löcher	Loch- durchmesser	
	d_2	d_{10}	h_1	d_3	Az	d_4	
300	415	326	20	375	12	18	7,9
350	460	357	20	420	16	18	8,7
400	510	408	20	470	16	18	9,7
500	600	510	20	560	20	18	11,5
600	700	602	20	660	24	18	14,8
700	800	702	20	760	28	18	17,0
800	900	802	20	860	32	18	19,3
900	1000	902	20	960	36	18	21,6
1000	1100	1002	20	1060	40	18	23,8
1100	1200	1102	20	1160	44	18	26,0
1200	1320	1202	25	1270	48	18	43,4
1300	1420	1303	25	1370	48	18	47,0
1400	1520	1403	25	1470	48	18	50,4
1500	1620	1503	25	1570	52	18	53,8
1600	1720	1603	25	1670	56	18	57,2
1700	1820	1703	25	1770	56	18	60,6
1800	1920	1803	30	1870	56	23	75,5
2000	2120	2003	30		64	23	82,9
passende Blindflansche - auf Anfrage							

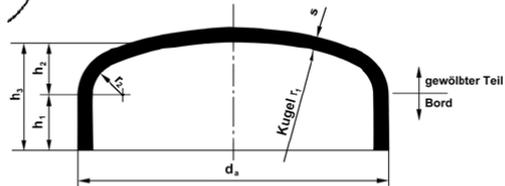
Quelle: Fa. Flaboform

Anlage 4 – Datenblatt Klöpperböden

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	



$r_1 = d_a$
 $r_2 = 0,1 d_a$
 $h_1 =$ siehe Tabelle
 $h_2 = 0,1935 d_a - 0,455 s$
 $s =$ Nennwanddicke
 Rauminhalt (ohne Bordhöhe h_1) $V \approx 0,1 (d_a - 2s)^3$
 Äußere Oberfläche (ohne Bordhöhe h_1) $A_a \approx 0,99 \cdot d_a^2$
 Innere Oberfläche (ohne Bordhöhe h_1) $A_i \approx 0,99 (d_a - 2s)^2$



s				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
d _a \ h ₁				20			25			35			45		50		60	
609,6				10,5	13,6	17,4	21,2	24,8	29,6	33,2	36,9	42,0	46,0	50,8	55,0	61,0	65,0	
650,0				11,8	15,7	19,6	24,0	27,9	33,3	37,4	41,5	47,5	52,0	57,0	62,0	68,0	73,0	
660,4				12,2	16,2	20,2	24,8	28,8	34,4	38,5	42,8	48,8	53,0	58,0	63,0	70,0	75,0	
700,0				13,6	18,2	22,7	27,7	32,2	38,3	43,0	47,7	54,0	59,0	65,0	70,0	78,0	83,0	
711,2				14,1	18,7	23,4	28,5	33,2	39,5	44,3	49,2	56,0	62,0	67,0	73,0	80,0	86,0	
750,0				15,5	20,7	25,9	31,6	36,7	43,6	49,0	54,0	62,0	67,0	74,0	80,0	88,0	95,0	
762,0				16,1	21,3	26,6	32,6	38,0	44,9	50,0	56,0	64,0	69,0	76,0	83,0	91,0	97,0	
800,0				17,6	23,4	29,3	35,8	41,6	49,3	55,0	62,0	69,0	76,0	84,0	90,0	99,0	106,0	
812,8				18,2	24,2	30,3	36,9	42,9	51,0	57,0	64,0	72,0	78,0	86,0	92,0	102,0	109,0	
850,0				19,8	26,4	33,0	40,2	46,8	55,0	62,0	69,0	78,0	85,0	94,0	100,0	111,0	119,0	
863,6				20,5	27,2	34,1	41,4	48,4	57,0	64,0	72,0	80,0	88,0	97,0	103,0	114,0	122,0	
900,0				22,1	29,5	36,7	44,8	52,0	62,0	69,0	77,0	87,0	95,0	105,0	112,0	123,0	131,0	
914,4				22,8	30,4	38,0	46,2	54,0	64,0	72,0	79,0	89,0	98,0	107,0	116,0	127,0	135,0	
950,0				24,5	32,8	40,9	49,7	58,0	68,0	77,0	85,0	97,0	105,0	116,0	124,0	136,0	145,0	
1.000,0				27,2	36,3	45,1	55,0	64,0	75,0	85,0	94,0	106,0	116,0	127,0	134,0	150,0	160,0	
1.016,0				28,1	37,4	46,5	57,0	66,0	78,0	87,0	97,0	109,0	119,0	131,0	141,0	154,0	165,0	
1.050,0				29,9	39,8	49,6	61,0	70,0	83,0	92,0	103,0	117,0	127,0	139,0	150,0	164,0	175,0	
1.100,0				32,8	43,6	54,0	66,0	77,0	90,0	102,0	112,0	127,0	139,0	152,0	163,0	179,0	190,0	
1.150,0				35,6	47,5	59,0	73,0	84,0	98,0	110,0	123,0	139,0	151,0	165,0	177,0	195,0	207,0	
1.200,0				38,7	52,0	65,0	78,0	91,0	107,0	120,0	133,0	150,0	163,0	179,0	193,0	211,0	224,0	
1.250,0				42,0	56,0	69,0	85,0	99,0	116,0	130,0	144,0	163,0	176,0	194,0	208,0	228,0	242,0	
1.300,0				45,3	61,0	76,0	91,0	107,0	124,0	140,0	155,0	175,0	190,0	208,0	224,0	245,0	261,0	
1.400,0				52,4	69,0	87,0	105,0	134,0	144,0	162,0	179,0	201,0	219,0	240,0	257,0	282,0	300,0	
1.500,0				61,0	80,0	100,0	121,0	141,0	164,0	185,0	205,0	230,0	250,0	274,0	295,0	321,0	342,0	
1.600,0				68,0	90,0	113,0	138,0	160,0	186,0	209,0	232,0	260,0	284,0	309,0	332,0	363,0	386,0	
1.700,0				77,0	102,0	127,0	154,0	180,0	209,0	236,0	261,0	293,0	319,0	348,0	374,0	407,0	435,0	
1.800,0				86,0	114,0	143,0	173,0	202,0	234,0	263,0	292,0	327,0	355,0	388,0	418,0	454,0	484,0	
1.900,0				96,0	128,0	158,0	193,0	224,0	260,0	293,0	325,0	363,0	395,0	431,0	464,0	504,0	538,0	
2.000,0				106,0	141,0	176,0	212,0	248,0	287,0	323,0	359,0	400,0	437,0	475,0	513,0	557,0	593,0	
2.100,0				117,0	155,0	194,0	233,0	273,0	316,0	355,0	396,0	440,0	480,0	523,0	563,0	611,0	651,0	
2.200,0				128,0	169,0	212,0	256,0	299,0	347,0	389,0	432,0	482,0	525,0	572,0	615,0	669,0	713,0	
2.300,0				139,0	186,0	232,0	279,0	326,0	377,0	425,0	471,0	525,0	572,0	624,0	671,0	722,0	777,0	
2.400,0				152,0	201,0	252,0	304,0	354,0	410,0	461,0	513,0	570,0	622,0	678,0	729,0	791,0	854,0	
2.500,0				164,0	219,0	273,0	330,0	384,0	444,0	499,0	554,0	617,0	673,0	734,0	790,0	856,0	912,0	
2.600,0				177,0	237,0	295,0	356,0	416,0	480,0	539,0	600,0	667,0	727,0	792,0	853,0	923,0	985,0	
2.700,0				191,0	254,0	318,0	384,0	448,0	517,0	582,0	646,0	718,0	782,0	853,0	917,0	993,0	1.059,0	
2.800,0				206,0	274,0	342,0	413,0	481,0	556,0	624,0	693,0	771,0	840,0	915,0	985,0	1.066,0	1.136,0	
2.900,0				220,0	294,0	366,0	442,0	515,0	595,0	669,0	743,0	825,0	899,0	980,0	1.055,0	1.141,0	1.217,0	
3.000,0				235,0	312,0	393,0	472,0	549,0	636,0	714,0	794,0	881,0	963,0	1.046,0	1.128,0	1.218,0	1.300,0	
3.100,0					334,0	419,0	506,0	586,0	678,0	762,0	847,0	942,0	1.027,0	1.114,0	1.200,0	1.290,0	1.385,0	
3.200,0					355,0	443,0	535,0	624,0	718,0	809,0	902,0	1.000,0	1.090,0	1.185,0	1.275,0	1.382,0	1.473,0	
3.300,0					475,0	571,0	669,0	769,0	862,0	960,0	1.064,0	1.163,0	1.263,0	1.357,0	1.470,0	1.564,0		
3.400,0						505,0	606,0	708,0	814,0	927,0	1.015,0	1.130,0	1.233,0	1.339,0	1.442,0	1.555,0	1.661,0	
3.500,0						532,0	638,0	747,0	862,0	967,0	1.075,0	1.195,0	1.299,0	1.416,0	1.526,0	1.643,0	1.755,0	
3.600,0						562,0	673,0	785,0	910,0	1.020,0	1.135,0	1.261,0	1.371,0	1.493,0	1.609,0	1.740,0	1.850,0	
3.700,0						594,0	717,0	839,0	961,0	1.084,0	1.206,0	1.332,0	1.454,0	1.583,0	1.700,0	1.837,0	1.960,0	
3.800,0						622,0	754,0	881,0	1.011,0	1.140,0	1.262,0	1.403,0	1.532,0	1.661,0	1.791,0	1.929,0	2.060,0	
3.900,0						659,0	798,0	926,0	1.070,0	1.200,0	1.338,0	1.477,0	1.615,0	1.752,0	1.890,0	2.036,0	2.175,0	
4.000,0						691,0	831,0	975,0	1.120,0	1.257,0	1.395,0	1.551,0	1.690,0	1.843,0	1.981,0	2.135,0	2.274,0	
4.200,0							1.134,0	1.276,0	1.436,0	1.579,0	1.723,0	1.874,0	2.018,0	2.162,0	2.307,0	2.533,0	2.680,0	
4.400,0							1.247,0	1.402,0	1.571,0	1.728,0	1.885,0	2.050,0	2.208,0	2.366,0	2.523,0	2.782,0	2.950,0	
4.600,0							1.359,0	1.529,0	1.705,0	1.876,0	2.047,0	2.226,0	2.397,0	2.578,0	2.750,0	3.008,0	3.204,0	
4.800,0							1.482,0	1.667,0	1.859,0	2.045,0	2.240,0	2.426,0	2.612,0	2.810,0	2.997,0	3.290,0	3.478,0	
5.000,0							1.604,0	1.805,0	2.012,0	2.214,0	2.415,0	2.635,0	2.838,0	3.051,0	3.255,0	3.572,0	3.777,0	
5.200,0								1.948,0	2.179,0	2.398,0	2.615,0	2.843,0	3.062,0	3.292,0	3.511,0	3.854,0	4.073,0	
5.400,0									2.346,0	2.580,0	2.815,0	3.059,0	3.295,0	3.542,0	3.778,0	4.145,0	4.382,0	
5.600,0										2.778,0	3.031,0	3.294,0	3.547,0	3.800,0	4.054,0	4.462,0	4.717,0	
5.800,0											3.235,0	3.526,0	3.797,0	4.081,0	4.353,0	4.790,0	5.063,0	
6.000,0													4.067,0	4.371,0	4.662,0	5.114,0	5.407,0	
6.200,0													4.335,0	4.658,0	4.968,0	5.450,0	5.761,0	
6.400,0													4.611,0	4.954,0	5.284,0	5.811,0	6.143,0	
6.600,0														5.625,0	6.185,0	6.538,0		
6.800,0															5.960,0	6.553,0	6.928,0	
7.000,0															6.306,0	6.932,0	7.328,0	
7.200,0															6.678,0	7.339,0	7.759,0	

Größere/kleinere Durchmesser, Zwischenabmessungen, größere/kleinere Dicken und abweichende Bordhöhen können ebenfalls geliefert werden.

Tabelle: Gewicht in kg

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
1. Störungen analysieren, Fehler suchen und Ursachen feststellen:			0,25
<p><i>Der dargestellte Vorwärmbehälter ist ein Wärmetauscher mit heizungsseitiger Rohrschlange und Leiteinrichtungen zur Prozesswasserführung auf der Mantelseite und wird im Gegenstrombetrieb gefahren. Nach Kundenangaben ist die übertragene Wärmeleistung zu gering.</i></p>			
a) Analysieren und erklären Sie anhand der hierbei geltenden Formeln die Zusammenhänge und mögliche Ursachen.			0,2
b) Welche allgemeinen, bauteilbedingten, prozessbedingten und messstellenbedingten Fehler sind hier möglich?			0,2
<p><i>Der vom Kunden ebenfalls beanstandete Druckabfall wird als sehr langsam, jedoch kontinuierlich beschrieben.</i></p>			
c) Erläutern Sie mögliche Fehlerquellen verschiedener Art.			0,1
<p><i>Bei einer visuellen Inspektion der Anlage nehmen Sie im Bereich der Schweißnaht von Rohrleitungsabschnitt Pos. 8 und Rohrbogen Pos. 5 dunkle Verfärbungen und geringe Feuchtigkeitsreste wahr.</i></p>			
d) Erörtern Sie die Ursachen und eine mögliche Entwicklung / Ausbreitung des Schadens bis zum Inspektionszeitpunkt.			0,2
<p><i>Eine mögliche Ursache ist Korrosionsangriff sowohl aus dem Innern der Rohrleitung als auch von außen.</i></p>			
e) Erläutern Sie mindestens 3 verschiedene Einflussfaktoren bei der elektrochemischen Korrosion, und beurteilen Sie mindestens 3 hier mögliche Korrosionserscheinungsformen hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit.			0,3

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
2. Technische Unterlagen sowie Daten abgleichen und auswerten:			0,2
<p><i>Bei der Suche nach Fehlerursachen muss auch die Möglichkeit eines Fehlers der Messeinrichtung in Betracht gezogen werden. Zur Temperaturmessung und -regelung der Anlage werden Widerstandsthermometer Pt100 eingesetzt.</i></p>			
<p>a) Erklären Sie das Prinzip der Temperaturmessung mit dem Widerstandsthermometer Pt100.</p>			0,2
<p><i>Sie messen den Widerstand des ausgebauten PT100 bei +20°C mit 110 Ohm.</i></p>			
<p>b) Prüfen Sie anhand der Widerstandskennlinie, ob das Gerät die richtige Temperatur anzeigt!</p>			0,2
<p><i>Die Anlage ist prozesswasserseitig auf einen maximalen Druck von 0,5 bar ausgelegt. Zur Druckmessung wird ein Druckmessgerät mit Nenndruck 6 bar und Klasse 1,6 verwendet. Der abgelesene Druck beträgt 0,58 bar.</i></p>			
<p>c) Prüfen Sie, ob der Anlagendruck noch im zulässigen Bereich sein kann.</p>			0,2
<p><i>Sie untersuchen die bei der visuellen Inspektion der Anlage im Bereich der Schweißnaht von Rohrabschnitt Pos. 8 und Rohrbogen Pos. 5 entdeckte Undichtigkeit genauer und analysieren dazu auch die Konstruktions- und Ausführungsunterlagen. Für den Rohrabschnitt Pos. 8 wurde anstatt eines nahtlosen Rohres ein geschweißtes Rohr verwendet. Die Schweißnaht wurde als Baustellennaht ausgeführt.</i></p>			
<p>d) Vergleichen Sie die Wanddicken,</p>			0,1
<p>e) skizzieren Sie einen bemaßten Detailschnitt des Schweißstoßes,</p>			0,1
<p>f) erörtern Sie mögliche Schweißnahtfehler und</p>			0,1
<p>g) skizzieren Sie die fachgerechte Ausführung der Schweißverbindung.</p>			0,1

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben	Anteil		
3. Instandhaltungsmaßnahmen planen, durchführen und dokumentieren:	0,25		
<p><i>Sie wollen die undichte Stelle in der Rohrleitung genauer untersuchen, um die Ursache hierfür festzustellen und ein wiederholtes Auftreten eines derartigen Fehlers auszuschließen. Anschließend soll der Rohrleitungsabschnitt erneuert werden.</i></p>			
<p>a) Erstellen Sie eine Liste mit wesentlichen Punkten, die von und mit dem Betreiber geklärt sein müssen (mindestens 10), bevor Arbeiten an der Anlage ausgeführt werden dürfen.</p>	0,15		
<p><i>Sie führen an der Schweißnaht eine Farbeindringprüfung (PT) durch, um den gesamten Umfang der Fehler zu erfassen.</i></p>			
<p>b) Beschreiben Sie detailliert in stichwortartigen Sätzen die Vorgehensweise bei der Farbeindringprüfung, und erläutern Sie, welche Art von Fehlern erkannt werden können.</p>	0,2		
<p><i>Sie führen an der Schweißnaht und in angrenzenden Bereichen auch eine Wanddickenmessung durch, um Rückschlüsse auf den Umfang der Korrosionsschäden zu erhalten.</i></p>			
<p>c) Erläutern Sie verschiedene Möglichkeiten der Wanddickenmessung für den vorliegenden Fall.</p>	0,1		
<p><i>Der Kunde vermutet als eine Ursache für die zu geringe Wärmeleistung Lufteinschlüsse in der Anlage bzw. im Vorwärmbehälter.</i></p>			
<p>d) Erläutern Sie anhand einer Skizze, an welcher Stelle des Vorwärmbehälters Sie ein Entlüftungsventil einbauen.</p>	0,1		
<p><i>Des Weiteren möchte der Kunde zur Entkopplung bzw. zur getrennten Kontrolle des Filtrier- und Aufheizvorganges eine zusätzliche Durchflussmessung in der Verbindungsrohrleitung (Pos. 9) und ein 3-Wege-Ventil mit der Möglichkeit eines Schlauchanschlusses zum Vorratsbehälter(nicht im Lieferumfang) einbauen.</i></p>			
<p>e) Nennen Sie 3 Durchflussmessgeräte nach unterschiedlichem Messprinzip, die in der Anlage sinnvoll eingesetzt werden können</p>	0,1		
<p>f) Erläutern Sie anhand einer Skizze die Einbaurichtlinien für Durchflussmessgeräte.</p>	0,1		
<p>g) Erläutern Sie anhand einer Skizze an, welcher Stelle der Rohrleitung das 3-Wege-Ventil sinnvollerweise eingebaut werden sollte.</p>	0,1		
<p><i>Sowohl das Durchflussmessgerät als auch das 3-Wege-Ventil werden als Flanschführung eingebaut.</i></p>			
<p>h) Erstellen Sie einen Arbeitsplan für den Umbau der Rohrleitungen, und erläutern Sie, durch welche Maßnahmen Sie die Gefahr einer erneuten Korrosion vermeiden.</p>	0,15		

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
4. Prüfverfahren zur Wiederinbetriebnahme auswählen und durchführen:			0,1
<p><i>Nach erfolgtem Umbau einer Anlage muss bei Anlagen nach Druckgeräterichtlinie vor der Wiederinbetriebnahme eine Druckprüfung erfolgen. Diese kann sowohl in Teilabschnitten als auch für die Gesamtanlage durch den Betreiber erfolgen. Hier empfiehlt sich eine Druckprüfung als „Ersatz“ für die erforderliche Dichtigkeitsprüfung. Die Dichtigkeit hängt wesentlich von der Auswahl der richtigen Dichtung und der Montage mit dem erforderlichen Drehmoment ab.</i></p>			
<p>a) Nennen Sie die 4 Hauptkriterien für die Auswahl einer Flachdichtung.</p>			0,2
<p>b) Beschreiben Sie die Vorgehensweise beim Anziehen der Schrauben einer Flanschverbindung.</p>			
<p>c) Von welchen Einflussgrößen wird das aufzubringende Anziehdrehmoment im Wesentlichen bestimmt?</p>			0,3
<p><i>Der Prüfdruck soll das 1,42-Fache des höchstzulässigen Betriebsdruckes nicht unterschreiten.</i></p>			
<p>d) Wie hoch ist der Druck bei der Prüfung zu wählen?</p>			0,1
<p>e) Erläutern Sie worauf bei der Druckprüfung im Allgemeinen besonders zu achten ist.</p>			0,2

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – fortgesetzt

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	
Aufgaben			Anteil
5. Abnahmen durchführen und dokumentieren:			0,2
<p><i>Nachdem durch die Dichtheitsprüfung/Druckprüfung bereits ein erster Teil der Abnahmevoraussetzungen erfüllt ist (Funktionsprüfung der Pumpe; ...), müssen Sie anschließend noch weitere Funktionsmessungen durchführen.</i></p>			
<p>a) Erklären Sie, welche Funktionsmessungen noch durchzuführen sind.</p>			0,2
<p><i>Das wesentliche Ziel der Anlage ist, eine bestimmte Menge des Mediums mit einer bestimmten Temperatur und in einer bestimmten Zeit bereitzustellen (Wärmeleistung). Diese Daten müssen für die Abnahme ebenfalls mit den Angaben auf dem Typenschild verglichen und dokumentiert werden.</i></p>			
<p>b) Welchen maximalen Volumenstrom müssen Sie an der Pumpe einstellen bzw. muss das Durchflussmessgerät anzeigen, wenn die Geschwindigkeit in der Rohrleitung 1,5 m/s nicht überschreiten darf?</p>			0,4
<p>c) Welche Wärmeleistung muss im Vorwärmbehälter übertragen werden, wenn das Medium, wie geplant, auf 90°C erwärmt werden soll?</p>			0,4

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben – Bewertungsprotokoll

Name, Vorname Prüfling:	Prüfungsnummer:	Prüfungsdatum:	Seite:
Mustermann, Max	2018-0001-001	14. Dezember 2021	

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Aufgaben	Punkte	Faktor	Punkte
1. Störungen analysieren, Fehler suchen und Ursachen feststellen		x 0,25	
2. Technische Unterlagen sowie Daten abgleichen und auswerten		x 0,2	
3. Instandhaltungsmaßnahmen planen, durchführen und dokumentieren		x 0,25	
4. Prüfverfahren zur Wiederinbetriebnahme auswählen und durchführen		x 0,1	
5. Abnahmen durchführen und dokumentieren		x 0,2	
Ergebnis – schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	Σ	(= 1,0)	

Bemerkungen:

Unterschrift des Prüfenden

Punkte	$\leq 100-92$; $\bar{x}=96$	$< 92-81$; $\bar{x}=86,5$	$< 81-67$; $\bar{x}=74$	$< 67-50$; $\bar{x}=58,5$	$< 50-30$; $\bar{x}=40$	$< 30-0$; $\bar{x}=6$
Note	sehr gut; 1	gut; 2	befriedigend; 3	ausreichend; 4	mangelhaft; 5	ungenügend; 6
Leistung	Leistung entspricht in besonderem Maße den Anforderungen	Leistung entspricht voll den Anforderungen	Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Leistung mit Mängeln, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden	Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse fehlen

4.3.4 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde ist einer von vier Prüfungsbereichen des zweiten Teils der gestreckten Gesellenprüfung im Behälter- und Apparatebauerhandwerk. Dieser Prüfungsbereich hat eine fixe Prüfungszeit von 60 Minuten bzw. 1 Stunde. Der Prüfungsbereich hat einen Anteil von 10 Prozent am Gesamtergebnis der Gesellenprüfung.

Der Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde besteht aus dem Prüfungsinstrument schriftlich zu bearbeitende Aufgaben. Die Prüfung wird als schriftliche Klausur durchgeführt.

Prüfungsanforderungen und Prüfungsgegenstand

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben beziehen sich auf die unten aufgeführten Prüfungsanforderungen. Der Prüfung soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

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

Umsetzungsbeispiel Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Es folgt ein prozessorientiertes Umsetzungsbeispiel für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde.

Die Prüfungsaufgaben an denen der Nachweis obiger Prüfungsanforderungen zu erbringen ist, müssen praxisbezogen sein.

Prüfungsmaßstab und Prüfkriterien

Der Prüfungsausschuss muss anhand der von ihm entwickelten Aufgaben einen Prüfungsmaßstab erstellen und Prüfkriterien definieren. Die Prüfkriterien entlehnen sich aus den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung. Der Prüfungsmaßstab und die Prüfkriterien sind schematisch und objektiv anhand von Prüfungs- und Bewertungsbögen an festgelegten Prüfungsleistung anzuwenden. Am Ende entsteht ein im 100-Punkte-Schlüssel auswertbares Prüfungsergebnis, das in einem von der Handwerkskammer genehmigten Formular zur Ergebnisniederschrift festgehalten wird.

Ablaufplanung

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung den zeitlichen und organisatorischen Ablauf zur Durchführung des Prüfungsbereiches Wirtschafts- und Sozialkunde für eine Prüfungskampagne fest.

Uhrzeit	Prüfungsstation	Akteur
13:50 – 14:00	Eröffnung der Prüfung	▶ AF
14:00 – 15:00	Wirtschafts- und Sozialkunde	▶ AF
15:00 – 15:05	Beenden der Prüfung	▶ AF
▶ AF = Aufsicht		

Festlegung der Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen

Der Prüfungsausschuss legt in seiner konstituierenden Sitzung die Prüfungsaufgaben und die Bewertungsschemen fest. Weitere Rahmenbedingungen wie die Gewichtung des Prüfungsbereiches, die Handlungssituation und die vom

Prüfling nachzuweisenden Qualifikationen sind in der Ausbildungsordnung aufgeführt und festgelegt. Der Prüfungsausschuss fasst die Rahmenbedingungen, Prüfungsphasen und Prüfungsanforderungen bzw. Prüfungsinhalte wie folgt zusammen:

Rahmenbedingungen	
Prüfung	Teil 2
Prüfungsbereich 2	Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung des Prüfungsbereiches am Gesamtergebnis der Prüfung	10 %
Prüfungsinstrumente: ▶ schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	60 Minuten
Prüfungsthema/Handlungssituation	Wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der praxisbezogenen Berufs- und Arbeitswelt im Behälter- und Apparatebauerhandwerk
Prüfungsphasen, Prüfungsanforderungen, Prüfungsinhalte	
Bearbeitung schriftlicher Aufgaben	
Die Prüflinge erhalten eine auftragsorientierte Aufgabe, in der sie insbesondere:	
▶ allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen.	

4.4 Niederschrift Teil 2 und Prüfungszeugnis

Dem Prüfling soll unmittelbar nach der Feststellung des Gesamtergebnisses der Prüfung mitgeteilt werden, ob er die Prüfung „bestanden“ oder „nicht bestanden“ hat. Hierüber erhält der Prüfling eine Bescheinigung. Kann die Feststellung des Prüfungsergebnisses nicht am Tag der letzten Prüfungsleistung getroffen werden, so hat der Prüfungsausschuss diese entsprechend der organisatorischen Möglichkeiten unverzüglich zu treffen und bei der zuständigen Stelle abzugeben, die dem Prüfling das Ergebnis unverzüglich mitteilt. Mit der Niederschrift wird den Prüflingen der in Teilen komplizierte Bewertungsaufbau näher erläutert und transparent dargelegt.

Der Prüfling erhält von der zuständigen Stelle ein Zeugnis (§ 37 Absatz 2 BBiG und § 31 Absatz 2 HwO).

Dem Zeugnis ist auf Antrag des Auszubildenden eine englischsprachige und eine französischsprachige Übersetzung beizufügen. Auf Antrag der Auszubildenden kann das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Zeugnis ausgewiesen werden.

Niederschrift über das Ergebnis von Teil 2

Niederschrift über das Ergebnis von Teil 2
der Gesellenprüfung gemäß § 31 Absatz 2 der Handwerksordnung in der Berufsausbildung zum/zur

- Vorzeitige Zulassung, § 37 Absatz 1 HwO
 Externe Zulassung, § 37 Absatz 2 HwO
 Außerbetriebliche Ausbildung, § 36 Absatz 2 HwO

Behälter- und Apparatebauer/-in.

Der/Die Auszubildende

des Ausbildungsbetriebs

Herr

Firma

Max Mustermann

BAB-Musterbetrieb GmbH

Musterstraße 1

Westmusterweg 22

11111 Musterstadt

11111 Musterstadt

Geburtsdatum: 1. April 1990

Lehrzeit vom 01.08.2018 bis 31.01.2022

Prüfungsnummer: 2018-0001-001

hat an Teil 2 der Gesellenprüfung teilgenommen und damit die Gesellenprüfung abgelegt. Es wurden folgende Ergebnisse festgestellt:

Teil 1	Prüfer 1	Prüfer 2	Prüfer 3	erreichte Pkt.	Faktor	erreichte Pkt.	max. Punkte	Pkt.	Wdh.
Rohrleitungsbau					0,25		75		
Teil 2									
(1) Behälterbau					0,35		105		
schriftliche Prüfung									
<input type="checkbox"/> mündliche Ergänzungsprüfung									
(2) Anlagentechnik					0,15		45		
schriftliche Prüfung									
<input type="checkbox"/> mündliche Ergänzungsprüfung									
(3) Instandhaltungstechnik					0,15		45		
schriftliche Prüfung									
<input type="checkbox"/> mündliche Ergänzungsprüfung									
(4) Wirtschafts- u. Sozialkunde					0,10		30		
Ergebnis Teil 2							225		

Anforderungen an das Bestehen	erreichte Punkte	max. Punkte	Punkte
Im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mindestens „ausreichend“			300
Im Ergebnis von Teil 2 mindestens „ausreichend“			225
Im Prüfungsbereich Behälterbau mindestens „ausreichend“			105
In mindestens zwei der Prüfungsbereiche (2-4) mit mindestens „ausreichend“			
In keinem Prüfungsbereich von Teil 2 „ungenügend“			
<input type="checkbox"/> Die Prüfung ist bestanden.			
<input type="checkbox"/> Die Prüfung ist nicht bestanden.			

Ort, Datum

Stempel

Vorsitzende/-r

Prüfer/-in (1)

Prüfer/-in (2)

Punkte-/Notenschlüssel:

Punkte	100-92	unter 92-81	unter 81-67	unter 67-50	unter 50-30	unter 30-0
Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)

Quelle: in Anlehnung an Koßmann und Vogt: Rechtsgrundlagen der Gesellenprüfung, S. 116; Rainer Koßmann, Handwerkskammer Südwestfalen Dr. Carl-Michael Vogt. Herausgeber: ZWH Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk e. V.
Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

Prüfungzeugnis

Prüfungszeugnis

nach § 31 HwO

Herr Max Mustermann

geboren am 1. April 1990 in Musterstadt

hat am 31.01.2022 die Gesellenprüfung im Ausbildungsberuf

Behälter- und Apparatebauer

bestanden. Die einzelnen Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Teil 1	00	
Rohrleitungsbau		
Teil 2	00	
Behälterbau	00	
Anlagentechnik	00	
Instandhaltungstechnik	00	
Wirtschafts- und Sozialkunde	00	
Gesamtergebnis	00	Note

Punkte	100-92	unter 92-81	unter 81-67	unter 67-50	unter 50-30	unter 30-0
Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)

* Bei der Ermittlung von Zwischen- und Gesamtergebnissen werden unterschiedliche Gewichtungen berücksichtigt. Die Gewichtung einzelner Prüfungsleistungen zueinander ergibt sich aus der Ausbildungsordnung

Musterstadt, 31. Januar 2022

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Für die zuständige Stelle

Ihre Rechte:

Sie können gegen diesen Bescheid innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch einlegen. Dies kann schriftlich oder zur Niederschrift bei der SHK-Innung Musterstadt, Musterweg 9, 11111 Musterstadt, erfolgen.

Quelle: Prüfung-2000plus, <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

Prüfungzeugnis – fortgesetzt

Erläuterungen zum Prüfungszeugnis

Die Ausbildungsordnung sieht für die Prüfungsbereiche folgende Gewichtungen vor:

Teil 1

Rohrleitungsbau	25 Prozent
-----------------	------------

Teil 2

Behälterbau	35 Prozent
Anlagentechnik	15 Prozent
Instandhaltungstechnik	15 Prozent
Wirtschafts- und Sozialkunde	10 Prozent

Gesamtergebnis

Im Prüfungsbereich Rohrleitungsbau (Teil 1) wird eine Arbeitsprobe durchgeführt, die einem Kundenauftrag entspricht und das Herstellen und Prüfen einer Konsole und eines Rohrleitungsabschnitts vorsieht. Während der Durchführung wird ein darauf bezogenes situatives Fachgespräch geführt.

Im Prüfungsbereich Behälterbau wird ein Prüfungsstück hergestellt und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Nach der Herstellung wird auf der Grundlage der Dokumentation und des hergestellten Prüfungsstücks ein auftragsbezogenes Fachgespräch geführt.

Rechtsgrundlage: Verordnung über die Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin (Behälter- und Apparatebauerausbildungsverordnung – BehAppbAusbV) vom 2. Januar 2018.

Quelle: Prüfung-2000plus; <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

4.5 Mündliche Ergänzungsprüfung

Eine mündliche Ergänzungsprüfung von etwa 15 Minuten kann in einem der Prüfungsbereiche „Anlagentechnik“, „Instandhaltung“ oder „Wirtschafts- und Sozialkunde“ beantragt werden. Hierfür gelten die folgenden Voraussetzungen:

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

Beispiel – Mündliche Ergänzungsprüfung

Das Gesamtergebnis im zweiten Teil konnte die „mangelhafte“ Leistung im ersten Teil nicht ausgleichen. Der Prüfling hat sich der mündlichen Ergänzungsprüfung im Prüfungsbereich Anlagentechnik gestellt. Zum Bestehen reichten 54,0 Punkte in der mündlichen Ergänzungsprüfung.

Zur Durchführung mündlicher Ergänzungsprüfungen besteht die organisatorische Herausforderung in dem kleinen Zeitfenster zwischen Prüfungsendtermin und dem Tag des Feststellens des Gesamtergebnisses. Erst nach Ablegen der vollständigen Prüfung, insbesondere nach Ablegen des Prüfungsbereiches Behälterbau, kann entschieden werden, ob eine mündliche Ergänzungsprüfung tatsächlich infrage kommt. In der Regel ist dieser Prüfungsbereich die terminlich letzte Prüfungsleistung, unmittelbar vor dem Ende der Ausbildung und damit unmittelbar vor Prüfungsendtermin.

Prüflinge, für die eine mündliche Ergänzungsprüfung relevant werden kann, sollten daher möglichst frühzeitig ermittelt und über ein Infragekommen informiert werden. Dies könnte beispielsweise unmittelbar nach der Bewertung der schriftlichen Prüfungsbereiche geschehen.

Teil 1	Prüfer 1	Prüfer 2	Prüfer 3	Faktor	erreichte Punkte	Faktor	erreichte Punkte	max. Punkte	Punkte	Zwischenergebnis (zur Veranschaulichung)	
Rohrleitungsbau	35	35	35	1,0	105,0000	0,25	26,2500	75	35,000	5 mangelhaft	
Teil 2											
(1) Behälterbau	63	63	63	1,0	189,0000	0,35	66,1500	105	63,000	4 ausreichend	
schriftliche Prüfung	40	40	40	1,0							
☒ mündliche Ergänzungsprüfung („x“)	54	54	54	0,5							
(2) Anlagentechnik					201,0000	0,15	30,1500	67,5	44,667	5 mangelhaft	
schriftliche Prüfung	52	52	52	1,0							
☐ mündliche Ergänzungsprüfung („x“)	0	0	0	0,5							
(3) Instandhaltungstechnik					156,0000	0,15	23,4000	45	52,000	4 ausreichend	
schriftliche Prüfung	51	51	51	1,0							
☐ mündliche Ergänzungsprüfung („x“)	0	0	0	0,5							
(4) Wirtschafts- u. Sozialkunde					153,000	0,10	15,3000	30	51,000	4 ausreichend	
Ergebnis Teil 2							135,00	247,5	54,545	4 ausreichend	
Anforderungen an das Bestehen										Anforderung erfüllt?	
Im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mindestens „ausreichend“									50,000	4	ja
Im Ergebnis von Teil 2 mindestens „ausreichend“									54,545	4	ja
Im Prüfungsbereich Behälterbau mindestens „ausreichend“									63,000	4	ja
In mindestens zwei der schriftlichen Prüfungsbereiche des 2. Teils (2-4) mit mindestens „ausreichend“											ja
In keinem Prüfungsbereich von Teil 2 „ungenügend“											ja
☒ Die Prüfung ist bestanden.											
☐ Die Prüfung ist nicht bestanden.											

Abbildung 68: Fallbeispiel mündliche Ergänzungsprüfung (Quelle: ZVSHK)

Beispiel – Anschreiben mündliche Ergänzungsprüfung

Oftmals liegen zwischen den schriftlichen Prüfungsleistungen und dem Prüfungsbereich Behälterbau vier bis sechs Wochen. In dieser Zeit können Entscheidungen und Vorbereitungen zur mündlichen Ergänzungsprüfung sowohl

seitens des Prüflings als auch seitens des Prüfungsausschusses getroffen werden. Es folgt ein Beispielanschreiben zur Aufklärung des Prüflings und dessen Beantragung zur ggf. Wahrnehmung der mündlichen Ergänzungsprüfung.

<p>Herr Max Mustermann Musterstraße 1 11111 Musterstadt Geburtsdatum: 1. April 1990 Lehrzeit vom 01.08.2018 bis 31.01.2022 Prüflingsnummer: 2018-0001-001</p> <p>Ihre vorläufigen Prüfungsergebnisse/mündliche Ergänzungsprüfung</p> <p>Sehr geehrter Herr Mustermann,</p> <p>der für Sie zuständige Gesellenprüfungsausschuss hat folgende Ergebnisse vorläufig festgestellt:</p>				
Prüfungsbereich	Erreichte Punkte	Note:	nur hier möglich!	Ich beantrage im nachfolgenden Prüfungsbereich mündlich geprüft zu werden
Anlagentechnik	30	mangelhaft	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltungstechnik	50	ausreichend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirtschafts- und Sozialkunde	50	ausreichend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ort, Datum		Unterschrift Prüfling		
<p>Diese Leistungen reichen derzeit nicht zum Bestehen der Prüfung aus. Sie haben aber die Möglichkeit, sich ggf. einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu stellen. Hierbei haben die schriftlichen Leistungen gegenüber den mündlichen Leistungen doppeltes Gewicht.</p> <p>Es müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sie haben im Prüfungsbereich Behälterbau mindestens ausreichende Leistungen erzielt. 2. Die Leistungen im Prüfungsbereich Behälterbau konnten die Leistungen der anderen Prüfungsbereiche nicht ausgleichen und 3. durch die mündliche Ergänzungsprüfung ist das Bestehen überhaupt noch möglich. <p>Sofern diese Voraussetzungen erfüllt sind laden wir Sie zur mündlichen Ergänzungsprüfung ein am: Freitag, 31.01.2022, (...).</p> <p>mitzubringen sind: (...).</p> <p>Wir bitten Sie, sich diesen Termin vorzumerken. Erst im Anschluss an die letzte Prüfungsleistung, wenn alle Ergebnisse der praktischen Prüfung vorliegen, kann Ihnen endgültig mitgeteilt werden, ob eine mündliche Ergänzungsprüfung möglich ist.</p>				

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

4.6 Wiederholungsprüfung

Eine nicht bestandene Prüfung kann grundsätzlich zweimal wiederholt werden. Es gelten die in der Wiederholungsprüfung erzielten Ergebnisse. Die Prüfung kann frühestens zum nächsten Prüfungstermin wiederholt werden.⁹

Zunächst erhalten die Prüflinge einen schriftlichen Bescheid über das Nichtbestehen der Prüfung. In dem Bescheid ist anzugeben, welche Prüfungsleistungen in der Wiederholungsprüfung nicht mehr wiederholt werden müssen (Befreiung von Prüfungsleistungen). Es sind die von der Handwerkskammer vorgeschriebenen Formulare zu verwenden.¹⁰

Selbstständige Prüfungsleistungen, die mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurden, sind auf Antrag des Prüflings nicht zu wiederholen. Die Bewertung wird im Rahmen der Wiederholungsprüfung übernommen.

Selbstständige Prüfungsleistungen sind solche, die thematisch klar abgrenzbar und nicht auf eine andere Prüfungsleistung bezogen sind sowie eigenständig bewertet werden.¹¹

Bei der Gesellenprüfung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin können Prüflinge im Rahmen der Wiederholungsprüfung von folgenden, mindestens mit „ausreichend“ bewerteten Prüfungsleistungen befreit werden:

- ▶ Teil 1:
 - der Prüfungsbereich Rohrleitungsbau kann nur im Gesamten befreit oder im Gesamten wiederholt werden.
- ▶ Teil 2:
 - der Prüfungsbereich Behälterbau kann nur im Gesamten befreit oder im Gesamten wiederholt werden,
 - der Prüfungsbereich Anlagentechnik kann nur im Gesamten befreit oder im Gesamten wiederholt werden,
 - der Prüfungsbereich Instandhaltung kann nur im Gesamten befreit oder im Gesamten wiederholt werden,
 - der Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde kann nur im Gesamten befreit oder im Gesamten wiederholt werden.

Teil 1	Prüfer 1	Prüfer 2	Prüfer 3	Faktor	erreichte Punkte	Faktor	erreichte Punkte	max. Punkte	Punkte	Zwischenergebnis (zur Veranschaulichung)
Rohrleitungsbau	40	40	40	1,0	120,0000	0,25	30,0000	75	40,000	5 mangelhaft
Teil 2										
(1) Behälterbau	63	63	63	1,0	189,0000	0,35	66,1500	105	63,000	4 ausreichend
schriftliche Prüfung	40	40	40	1,0						
□ mündliche Ergänzungsprüfung („x“)	0	0	0	0,5						
(2) Anlagentechnik					120,0000	0,15	18,0000	45	40,000	5 mangelhaft
schriftliche Prüfung	42	42	42	1,0						
☒ mündliche Ergänzungsprüfung („x“)	57	57	57	0,5						
(3) Instandhaltungstechnik					211,5000	0,15	31,7250	67,5	47,000	4 mangelhaft
schriftliche Prüfung	65	65	65	1,0						
□ mündliche Ergänzungsprüfung („x“)	0	0	0	0,5						
(4) Wirtschafts- u. Sozialkunde					195,000	0,10	19,5000	30	65,000	4 ausreichend
Ergebnis Teil 2							135,38	247,5	54,697	4 ausreichend
Anforderungen an das Bestehen										Anforderung erfüllt?
Im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mindestens „ausreichend“									50,000	4 ja
Im Ergebnis von Teil 2 mindestens „ausreichend“									54,545	4 ja
Im Prüfungsbereich Behälterbau mindestens „ausreichend“									63,000	4 ja
In mindestens zwei der schriftlichen Prüfungsbereiche des 2. Teils (2-4) mit mindestens „ausreichend“										nein
In keinem Prüfungsbereich von Teil 2 „ungenügend“										ja
<input type="checkbox"/> Die Prüfung ist bestanden. <input checked="" type="checkbox"/> Die Prüfung ist nicht bestanden.										

Abbildung 69: Fallbeispiel nicht bestandene Prüfung nach mündlicher Ergänzungsprüfung

9 Vgl. § 29 Absatz 1 und 3 GPO.

10 Vgl. § 28 Absatz 1 GPO.

11 Vgl. § 23 Absatz 2 GPO.

Beispiel Bescheid über die nicht bestandene Prüfung

Bescheid über die nicht bestandene Prüfung gemäß Gesellenprüfungsordnung						
Herr Max Mustermann Musterstraße 1 11111 Musterstadt Geburtsdatum: 1. April 1990		hat sich im Ausbildungsberuf Behälter- und Apparatebauer/-in der Gesellenprüfung nach § 31 HwO unterzogen. Gemäß den Anforderungen an das Bestehen der entsprechenden Ausbildungsordnung gilt die Prüfung als nicht bestanden. Die einzelnen Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:				
Prüfungsteil und Prüfungsbereich	Punkte	Note)*			
Teil 1						
Rohrleitungsbau	40	mangelhaft	<input checked="" type="checkbox"/>			
Teil 2						
Behälterbau	63	ausreichend	<input type="checkbox"/>			
Anlagentechnik	40	mangelhaft	<input checked="" type="checkbox"/>			
Instandhaltungstechnik	47	mangelhaft	<input checked="" type="checkbox"/>			
Wirtschafts- und Sozialkunde	65	ausreichend	<input type="checkbox"/>			
)* Die angekreuzten Prüfungsleistungen brauchen in einer Wiederholungsprüfung nicht mehr wiederholt zu werden, wenn Sie sich innerhalb von zwei Jahren zur Gesellenprüfung anmelden und einen Antrag auf Befreiung stellen. Bitte beachten Sie die unten aufgeführten Hinweise						
Punkte-/Notenschlüssel:						
Punkte	100-92	unter 92-81	unter 81-67	unter 67-50	unter 50-30	unter 30-0
Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)
Die Gesellenprüfungsordnungen/Gesellenprüfungsordnungen der Handwerkskammern sehen u. a. sinngemäß folgendes zur Wiederholungsprüfung vor:						
1. Eine nicht bestandene Prüfung kann zweimal wiederholt werden (§ 31 Absatz 1 Satz 2 HwO, § 37 Absatz 1 Satz 2 BBiG).						
2. Es gelten die in der Wiederholungsprüfung erzielten Ergebnisse.						
3. Hat der Prüfling bei nicht bestandener Prüfung in einer selbstständigen Prüfungsleistung mindestens ausreichende Leistungen erbracht, so ist diese auf Antrag des Prüflings nicht zu wiederholen, sofern der Prüfling sich innerhalb von zwei Jahren – gerechnet vom Tage der Feststellung des Ergebnisses der nicht bestandenen Prüfung – zur Wiederholungsprüfung anmeldet. Die Bewertung einer selbstständigen Prüfungsleistung ist im Rahmen der Wiederholungsprüfung zu übernehmen. Abweichend von dieser Regelung muss Teil 1 im vorliegenden Fall nicht wiederholt werden, da das Ergebnis nicht ausschlaggebend für das Bestehen der Gesellenprüfung ist.						
4. Die Prüfung kann frühestens zum nächsten Prüfungstermin wiederholt werden.						
Rechtsbehelfsbelehrung: Gegen die Entscheidung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift bei der Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses einzulegen. Falls die Frist durch das Verschulden eines von Ihnen Bevollmächtigten versäumt werden sollte, so muss dessen Verschulden Ihnen zugerechnet werden						
Musterstadt, 31. Januar 2022						
Der/Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses			Für die zuständige Stelle			
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses: SHK Innung, Musterstraße 1, 11111 Musterstadt						

Quelle: in Anlehnung an Prüfung-2000plus <http://www.pruefung-2000plus.de>; Handwerkskammer Hannover

Hinweis: Es sind die von der Handwerkskammer genehmigten Formulare zu verwenden.

5 Weiterführende Informationen

5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen

Ausbildereignung

Die novellierte Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009 [https://www.foraus.de/html/foraus_832.php] 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, sie sollen 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 Auszubildenden Perspektiven für seine berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung [https://www.foraus.de/html/foraus_871.php] 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 und Ausbilderinnen, der Auszubildenden sowie des auszubildenden Betriebes 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 Absatz 3 BBiG und § 22 Absatz 3 HwO).

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

Portal für Ausbilder und Ausbilderinnen

Das Internetportal [foraus.de](https://www.foraus.de) des BIBB wendet sich an betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen und dient der Information, Kommunikation, Vernetzung und Weiterbildung. Neben aktuellen Nachrichten rund um die Ausbildungspraxis und das Tätigkeitsfeld des Ausbildungspersonals bietet das Portal vertiefte Informationen, Erklärfilme und Webinare zu zentralen Themenfeldern der dualen Berufsausbildung. Das Diskussionsforum [<https://www.foraus.de/forum>] dient dem Erfahrungsaustausch und der Vernetzung mit anderen Ausbildern, Expertinnen und Experten der Berufsbildung.

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 Gesellenprüfung mit der Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

Regelungen zur Flexibilisierung:

Die Empfehlung 129 des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung regelt die Mindestzeit der Ausbildung in Abhängigkeit zur Regelausbildungszeit. Die Mindestzeiten gelten insbesondere beim Zusammentreffen mehrerer Verkürzungsgründe. Die Mindestzeit der Berufsausbildung zum Behälter- und Apparatebauer und zur Behälter- und Apparatebauerin mit 42 Monaten Regelausbildungszeit beträgt demzufolge 24 Monate.

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. Die Rechtsverordnung kann vorsehen, dass die Anrechnung eines gemeinsamen Antrags der Lehrlinge (Auszubildenden) und Auszubildenden bedarf.“ (§ 27a Absatz 1 HwO)

§

„Die Anrechnung nach Absatz 1 bedarf des gemeinsamen Antrags der Lehrlinge (Auszubildenden) und Auszubildenden. Der Antrag ist an die Handwerkskammer zu richten. Er kann sich auf Teile des höchstzulässigen Anrechnungszeitraums beschränken.“ (§ 27a Absatz 2 HwO)

Abkürzung der Ausbildungszeit, Teilzeitberufsausbildung

§

„Auf gemeinsamen Antrag des Lehrlings (Auszubildenden) und des Auszubildenden hat die Handwerkskammer 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).“ (§ 27b Absatz 1 HwO)

Bei Abkürzung der Ausbildungszeit ist im Einzelfall zu entscheiden, ob eine Durchführung der gestreckten Prüfungsform noch sinnvoll und organisierbar ist oder ob die Prüfungsteile zusammen am Ende der Ausbildungszeit geprüft werden sollen. Es ist davon auszugehen, dass in der Regel die gestreckte Prüfungsform infrage kommt.

Vorzeitige Zulassung zur Gesellenprüfung in besonderen Fällen

§

„Der Lehrling (Auszubildende) kann nach Anhörung des Auszubildenden und der Berufsschule vor Ablauf seiner Ausbildungszeit zur Gesellenprüfung zugelassen werden, wenn seine Leistungen dies rechtfertigen.“ (§ 37 Absatz 1 HwO)

Verlängerung der Ausbildungszeit

§

„In Ausnahmefällen kann die Handwerkskammer auf Antrag des Lehrlings (Auszubildenden) die Ausbildungszeit verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung nach Satz 1 ist der Auszubildende zu hören.“ (§ 27b Absatz 2 HwO)

§

„Bestehen Auszubildende die Abschlussprüfung nicht, so verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis auf ihr Verlangen bis zur nächstmöglichen Wiederholungsprüfung, höchstens um ein Jahr.“ (§ 21 Absatz 3 BBiG)¹²

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen¹³ (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. Januar 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.

Die Zuordnung wird in den Europass-Zeugniserläuterungen [<https://www.bibb.de/de/659.php>] und im Europass [<https://www.europass-info.de>] sowie im Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe [<https://www.bibb.de/de/65925.php>] ausgewiesen.

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

13 Umfangreiche Informationen zum Deutschen Qualifikationsrahmen [<https://www.dqr.de>]

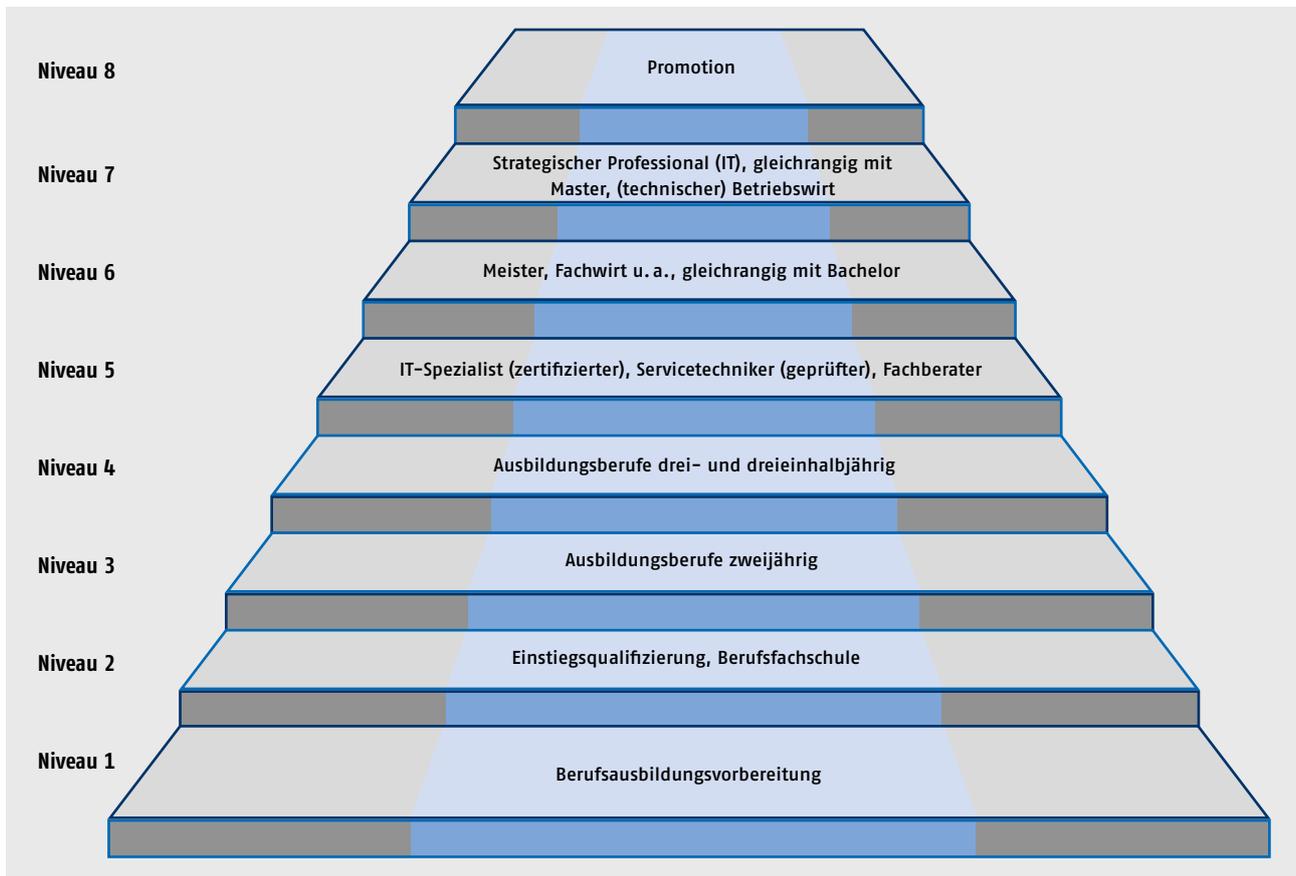


Abbildung 70: Die Niveaustufen des DQR (Quelle: IHK Stuttgart)

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, es sei denn, dass anderenfalls die Berufsausbildung nicht gefährdet wird.“ (§ 27 Absatz 1 BBiG und § 21 Absatz 1 HwO)

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

Mobilität von Auszubildenden in Europa – Teilausbildung im Ausland

Eine Chance, den Prozess der internationalen Vernetzung von Branchen und beruflichen Aktivitäten selbst aktiv mitzugestalten, ist im Berufsbildungsgesetz 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.“ (§ 2 Absatz 3 BBiG)

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, z.B. Teamfähigkeit, interkulturelles Verständnis und Belastbarkeit, verfügen. Auch die Auszubildenden selbst 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 (Auszahlungsvergütung, 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 Absatz 1 Nummer 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+“ [<https://www.erasmus-plus.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) [<https://www.na-bibb.de>] 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 [<https://www.machmehrausdeinerausbildung.de>]
- ▶ Berufsbildung international BMBF [<https://www.bmbf.de/de/als-tischler-in-kanada-als-hotelmanager-in-suedkorea-324.html>]
- ▶ Berufsbildung ohne Grenzen [<https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de>]
- ▶ Go-for-europe [<http://www.goforeurope.de>]

Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellenprüfungen

Die zuständigen Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) und §§ 38 und 42 der Handwerksordnung (HwO) entsprechende Prüfungsordnungen. Die Musterprüfungsordnungen (MPO) 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 Hauptausschusses des BIBB [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf>]

Rücktritt oder Nichtteilnahme an der Gesellenprüfung

Die MPO regelt in § 23 Absatz 1 bis 3 die Fälle des Rücktritts und der Nichtteilnahme. Erfolgt die Gesellenprüfung in zeitlich auseinanderfallenden Teilen, gelten die folgenden Regelungen für den jeweiligen Teil gleichermaßen.

- (1) „Der Prüfling kann nach erfolgter Anmeldung vor Beginn der Prüfung durch schriftliche Erklärung zurücktreten. In diesem Fall gilt die Prüfung als nicht abgelegt.“
- (2) Versäumt der Prüfling einen Prüfungstermin, so werden bereits erbrachte selbstständige Prüfungsleistungen anerkannt, wenn ein wichtiger Grund für die Nichtteilnahme vorliegt. Selbstständige Prüfungsleistungen sind solche, die thematisch klar abgrenzbar und nicht auf eine andere Prüfungsleistung bezogen sind sowie eigenständig bewertet werden.
- (3) Erfolgt der Rücktritt nach Beginn der Prüfung oder nimmt der Prüfling an der Prüfung nicht teil, ohne dass ein wichtiger Grund vorliegt, so wird die Prüfung mit 0 Punkten bewertet.“¹⁴

Der wichtige Grund ist unverzüglich mitzuteilen und nachzuweisen. Im Krankheitsfall ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich.

Täuschungen und Ordnungsverstöße

Für die bewertungsrechtlichen Konsequenzen von Täuschungen und Ordnungsverstößen sowohl im ersten als auch im zweiten Teil der Prüfung gelten die allgemeinen Regeln des § 22 der MPO.

Gemäß § 22 Absatz 3 MPO ist die von einer Täuschungshandlung betroffene Prüfungsleistung mit „ungenügend“ (= 0 Punkte) zu bewerten. Bei schweren Täuschungsfällen kann der Prüfungsausschuss den gesamten Teil mit null Punkten bewerten.

Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde

Sind Ausbildungsbetriebe in ihrer Ausrichtung zu spezialisiert oder zu klein, um alle vorgegebenen 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 Ausbildungs-

14 Vgl.: Richtlinie des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen (BAnz AT 05.11.2018 S5)

stätte 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-Piast-Institut für Handwerkstechnik (HPI) [<https://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.

Die überbetrieblichen Ausbildungszeiten sind Teile der betrieblichen Ausbildungszeit.

Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten [<https://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 Ausbildungsbund zusammenwirken, soweit die Verantwortlichkeit für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sowie für die Ausbildungszeit insgesamt sichergestellt ist (Verbundausbildung).“ (§ 10 Absatz 5 BBiG)

Ein Ausbildungsbund 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 Ausbildungsbünden, auch in Mischformen, herausgebildet:

- ▶ Leitbetrieb mit Partnerbetrieben,
- ▶ Konsortium von Ausbildungsbetrieben,
- ▶ betrieblicher Ausbildungsverein,
- ▶ betriebliche Auftragsausbildung.

Folgende rechtliche 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/sie gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- ▶ Der Ausbildungsbetrieb 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:

- ▶ Ausbildungsstrukturprogramm Jobstarter plus [<https://www.jobstarter.de>]
- ▶ Broschüre „Verbundausbildung – vier Modelle für die Zukunft“ [https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Jobstarter_Praxis_Band_6.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 Absatz 2 BBiG; § 31 Absatz 2 HwO). Der von der zuständigen Stelle vorgeschriebene Vordruck ist zu verwenden.“

Danach muss das Prüfungszeugnis Folgendes enthalten:

- ▶ die Bezeichnung „Prüfungszeugnis nach § 37 Absatz 2 BBiG“ oder „Prüfungszeugnis nach § 62 Absatz 3 BBiG in Verbindung mit § 37 Absatz 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. Auf Antrag des Auszubildenden kann das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Prüfungszeugnis ausgewiesen werden.“ (§ 37 Absatz 3 BBiG)

Zeugnis der Berufsschule

In diesem Zeugnis sind die Leistungen, die die Auszubildenden in der Berufsschule erbracht haben, 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 sowie die erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten anzugeben. Außerdem sollten eventuelle Schwerpunkte, Fachrichtungen oder Zusatzqualifikationen belegt werden. Bei vorzeitiger Beendigung einer Ausbildung darf der Grund dafür nur mit Zustimmung der Auszubildenden aufgeführt werden.

Qualifiziertes Zeugnis

Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen 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 sozialem Verhalten sowie zu besonderen fachlichen Fähigkeiten.

6 Fachliteratur

Tabellenbuch Anlagenmechanik für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
ISBN 978-3-14-235053-0
Auflage 3. Auflage
Seiten 549

Chemietechnik, Buch mit CD
ISBN 978-3-8085-7120-0
12. Auflage 2015
Seiten 615, ca. 2000 Abb., 4-fbg., 17 x 24 cm, brosch., mit CD
Europa-Nr.: 70415

Tabellenbuch Anlagenmechanik Industrie
ISBN 978-3-8085-1445-0
1. Auflage 2016
Seiten 512, zahlr. Abb., 4-fbg., 15,2 x 21,5 cm, brosch., Daumenreg.
Europa-Nr.: 14450

Rohrsystemtechnik, Buch mit CD
ISBN 978-3-8085-7079-1
3. Auflage 2014
Seiten 221, zahlr. Abb., 4-fbg., 17 x 24 cm, brosch., mit CD
Europa-Nr.: 70777

7 Links

Behälter- und Apparatebauer/-in

Berufsspezifische Links

Der Beruf auf einen Blick	https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/110416
Die Ausbildungsordnung	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/behaelter_und_apparatebauer_2018.pdf
	http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jump-To=bgbl118s0073.pdf
Der Rahmenlehrplan (KMK)	https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html
Zeugniserläuterung de	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/behaelter_und_apparatebauer2018_d.pdf
Zeugniserläuterung en	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/en/behaelter_und_apparatebauer2018_e.pdf
Zeugniserläuterung fr	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/fr/behaelter_und_apparatebauer2018_f.pdf
Kurzfilme BR alpha „Ich mach’s“	http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs/behaelter-apparatebauer-ausbildung-beruf-100.html

Berufsübergreifende Informationen

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (ISER)	https://www.edelstahl-rostfrei.de
Ausbilden im Verbund	https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Jobstarter_Praxis_Band_6.pdf
Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)	https://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009/BJNR008800009.html
Ausbildungsvertragsmuster	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA115.pdf
Berufe TV (Bundesagentur für Arbeit)	http://www.berufe.tv
Berufsbildungsgesetz (BBiG)	http://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005
Berufsbildung 4.0	https://www.bmbf.de/de/berufsbildung-4-0-3246.html
BLok – Das Online-Berichtsheft	https://www.online-ausbildungsnachweis.de
Bundesagentur für Arbeit „Berufenet“	https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/faces/index
Den digitalen Wandel gestalten (BMW i)	https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html
Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)	https://www.dqr.de
Digitalisierung der Arbeitswelt (BIBB)	https://www.berufsbildungvierpunktnull.de

Empfehlungen des Hauptausschusses des BIBB	https://www.bibb.de/de/11703.php
Empfehlungen des Hauptausschusses des BIBB – Kooperation der Lernorte	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA099.pdf
Erfolgsmodell Duale Ausbildung (BMWi)	https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/ausbildung-und-beruf.html
Europass Zeugniserläuterungen	https://www.europass-info.de/dokumente/zeugniserlaeuterungen
Forum für AusbilderInnen	https://www.foraus.de
Handwerksordnung (HwO)	http://www.gesetze-im-internet.de/hwo
Lernortkooperation in der beruflichen Bildung	https://www.foraus.de/html/foraus_6788.php
Musterprüfungsordnung	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf
Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung	https://www.bibb.de/de/709.php
Plattform Industrie 4.0	https://www.plattform-i40.de
Prüferportal	https://www.prueferportal.org
Qualifizierung digital (BMBF)	https://qualifizierungdigital.de

Publikationen

Ausbildung und Beruf – Rechte und Pflichten während der Berufsausbildung	https://www.bmbf.de/pub/Ausbildung_und_Beruf.pdf
Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen	https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/2061
Ausbilden im digitalen Wandel	https://www.bmbf.de/pub/Ausbildung_im_digitalen_Wandel.pdf
Digitale Medien in der beruflichen Bildung (Förderprogramm des BMBF)	https://www.qualifizierungdigital.de/_medien/downloads/BMBF_Digitale_Medien_2015_BARRIEREFREI.PDF
Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung	https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/9412
Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung	https://www.bibb.de/datenreport/de/2019/101371.php
Nachhaltigkeit im Berufsalltag	https://www.bibb.de/de/709.php
Prüfungen in der dualen Berufsausbildung	https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/8276
Stellenwert der dualen Berufsausbildung in Großunternehmen (Bd. 16 der Reihe Berufsbildungsforschung)	https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsforschung_Band_16.pdf

8 Adressen

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 107-0
<https://www.bibb.de>



Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Heinemannstraße 2
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 99 57-0
<https://www.bmbf.de>



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Villemombler Straße 76
53123 Bonn
Tel.: 030 | 18 615-0
<https://www.bmwi.de>



Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)

Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel.: 030 | 25418-0
<http://www.kmk.org>



Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung (KWB)

Simrockstraße 13
53113 Bonn
Tel.: 0228 | 91 523-0
<https://www.kwb-berufsbildung.de>



IG Metall (IGM)

Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt/M.
Tel.: 069 | 66 93-0
<https://www.igmetall.de>



Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH)

Mohrenstraße 20/21
10117 Berlin
Tel.: 030 | 20 619-0
<https://www.zdh.de>



Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK)

Rathausallee 6
53757 St. Augustin
Tel.: 02241 | 92 99-0
<http://www.zvshk.de>



Robert-Mayer-Schule (RMS)

Weimarstraße 26
70176 Stuttgart
<http://www.rms.s.bw.schule.de/>



9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kupferschmiede beim Herstellen eines Behälters im Jahr 1922	7
Abbildung 2: Arbeitsplatz abgetrennt durch mobile Stellwände	10
Abbildung 3: Hochregallager für Blechtafeln	11
Abbildung 4: Coillager	11
Abbildung 5: Rohrlager getrennt nach Werkstoffen	11
Abbildung 6: Zuschnitte auftragsbezogen gekennzeichnet mit Aufklebern und Laserbeschriftung	12
Abbildung 7: Bereitsstellung von Halbzeugen, Norm- und Fertigteilen für einen Auftrag	12
Abbildung 8: Prüfen und Anzeichnen an einen runden Behälter mit einem Circometer	13
Abbildung 9: Prüfen der Maßhaltigkeit von Schweißnähten nach Maß einer Kehlnaht	13
Abbildung 10: Fahrbahre Hubtische für ergonomisches Arbeiten und Transportieren	16
Abbildung 11: Arbeitsplatz bei der Herstellung einer größeren Schweißkonstruktion allseitig gut begehbar	16
Abbildung 12: Kleinteillager	16
Abbildung 13: Anzeichnen mit einem digitalen Höhenanreißer	17
Abbildung 14: Prüfen der Form mit einer selbst hergestellten Radiusschablone	17
Abbildung 15: Rohrleitungselement geheftet, V-Nähte vorbereitet zum WIG-Schweißen mit Wurzelschutz	19
Abbildung 16: Behälterfuß geheftet WIG-Schweißen	19
Abbildung 17: Behälterboden geheftet WIG-Schweißen	19
Abbildung 18: Übergangskörper quadratisch auf rund gekantet beim Fügen durch WIG-Schweißen mit Wurzelschutz	21
Abbildung 19: Konischer Behälterdeckel umgeformt beim Plasmaschweißen	21
Abbildung 20: Prüfen der Rautiefe an einer Behälteroberfläche	22
Abbildung 21: Beschriftungsgerät zum Umstempeln bei z. B. zulassungspflichtigen Produkten	23
Abbildung 22: Blechtafeln und Anschnitte, gekennzeichnet und beschriftet, um sie später sicher zu verwenden	23
Abbildung 23: Gekennzeichnetes Bauteil mit Charge und Werkstoffnummer	23
Abbildung 24: Steuerung einer 3-Walzen-Rundbiegemaschine	23
Abbildung 25: Steuerung Plasmaschneidanlage	24
Abbildung 26: CNC Unterwasser Plasmaschneidanlage	24
Abbildung 27: Plasmaschneidbrenner unter Wasser	24
Abbildung 28: Verteiler einer größeren Druckleitung zur Wasserversorgung	26
Abbildung 29: Fanschverbindung in Kombination mit speziellen Schraubelementen	27
Abbildung 30: Behälterunterteil mit hochwertigen Klauenverschraubungen	27
Abbildung 31: Sonderschraubverbindungen mit speziellen Dichtflächen erfordern eine präzise und sorgfältige Montage	27
Abbildung 32: Transport von einem Behälterboden mit dem Gabelstapler	28
Abbildung 33: Verladung Großbehälter	28
Abbildung 34: Verladung auf LKW mit Traverse	28
Abbildung 35: Vakuum-Plattenheber	29

Abbildung 36: Rundschlingenhebergerät.....	29
Abbildung 37: Anschlagmittel Chemiefaserbänder.....	29
Abbildung 38: Verladung mit Autokran.....	29
Abbildung 39: Beim Transport werden zum Kran häufig weitere Hebewerkzeuge eingesetzt.....	30
Abbildung 40: Kombination aus Traverse, Chemiefaserbändern und Blechtransportzangen zum Transportieren von Einzelteilen eines Behältermantels.....	30
Abbildung 41: Arbeitsgerüst zum Anbringen einer Behälterverkleidung.....	31
Abbildung 42: Anbringen von Dämmmaterial bei einem doppelwandigen Behälter.....	32
Abbildung 43: Verbindungsnaht von zwei Behälterzargen, WIG-Tandemschweißen.....	33
Abbildung 44: Schutzausrüstung beim Trennschleifen zum Schutz der Augen, Atemwege und der Haut vor Metallstäuben.....	33
Abbildung 45: Sichtprüfung an einem Elektrogerät mit aktueller Prüfplakette.....	34
Abbildung 46: Trenntransformator für Arbeiten mit Elektrogeräten in einem Behälter.....	34
Abbildung 47: Bei Arbeiten in einem Behälter gelten besondere Sicherheitsvorschriften.....	35
Abbildung 48: Becken mit Säuren zum Tauchbeizen.....	36
Abbildung 49: Vor- und Nachpolieren kleinerer Bauteile an der Poliermaschine.....	37
Abbildung 50: Behälter mit fein geschliffener Oberfläche.....	37
Abbildung 51: Anlage zum Elektropolieren.....	37
Abbildung 52: Verschliffene Kehlnaht an einem Anschlussstutzen.....	37
Abbildung 53: Bauteile elektropoliert.....	38
Abbildung 54: Vorgeschliffene Oberfläche zum Weiterbearbeiten, z. B. Polieren, Elektropolieren oder Strahlen.....	38
Abbildung 55: Außenbereich mit Becken zum Tauchbeizen.....	38
Abbildung 56: Fertigungshalle zum Sprühbeizen und Neutralisieren.....	38
Abbildung 57: Folien schützen die Oberflächen von Bauteilen häufig bis zur Fertigstellung.....	39
Abbildung 58: Neutralisationsanlage mit Filter zur umweltgerechten Reinigung von belastetem Abwasser.....	40
Abbildung 59: Eine zum Polieren vorgeschliffene Oberfläche.....	41
Abbildung 60: Sichtprüfung von Schweißnähten bei ausreichenden Lichtverhältnissen.....	43
Abbildung 61: Messen der Rautiefe an einer Oberflächenprobe.....	43
Abbildung 62: Behälter bei der Druckprobe zur Abnahme für den TÜV.....	44
Abbildung 63: Modell der vollständigen Handlung – foraus.de.....	56
Abbildung 64: Übersicht Betrieb – Berufsschule.....	66
Abbildung 65: Plan – Feld – Situation.....	67
Abbildung 66: Struktur der Gesellenprüfung.....	71
Abbildung 67: Bewertungsbogen – situatives Fachgespräch.....	74
Abbildung 68: Fallbeispiel mündliche Ergänzungsprüfung.....	156
Abbildung 69: Fallbeispiel nicht bestandene Prüfung nach mündlicher Ergänzungsprüfung.....	158
Abbildung 70: Die Niveaustufen des DQR.....	162



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.



Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

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



ISBN 978-3-8474-2990-6



Verlag Barbara Budrich