



Prüfungsleitfaden

für die elektrohandwerklichen Ausbildungsberufe:

Band 1a:

Elektroniker Fachrichtung
Energie- und Gebäudetechnik

Vorwort / Einleitung

Dieser Leitfaden ist eine Ergänzung zu den Umsetzungshilfen zur Ausbildungsverordnung der elektrohandwerklichen Ausbildungsberufe und soll Voraussetzungen für eine reibungslose Umsetzung und Durchführung der Prüfungen nach der Ausbildungsverordnung schaffen. Ziel ist es, neben den Erläuterungen der in der Ausbildungsverordnung festgelegten Prüfungsanforderung, auch bundesweit einheitliche Durchführungen der Prüfungen zu ermöglichen und vergleichbare Prüfungsergebnisse herbeizuführen. Dies liegt im Interesse sowohl der Auszubildenden als auch der ausbildenden Betriebe und den Prüfungsausschüssen.

Dieser Leitfaden enthält auch verschiedene Materialien und Dokumente für die Prüfungsausschüsse, die bei dem Ablauf der Prüfung und der Bewertung von Prüfungsleistungen unterstützen können.

In dem vorliegenden Leitfaden werden die Ergebnisse der Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe der Prüfungen aufbereitet und anschaulich dargestellt.

Herausgeber:

Zentralverband der Deutschen Elektro- und
Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)
Lilienthalallee 4 - 60487 Frankfurt am Main
Telefon: 069 247747-0
Internet: www.zveh.de

Stand Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

Vorwort / Einleitung	2
Zeitlicher Ablauf der Prüfungsteile und -bereiche.....	5
Gewichtung der Prüfungsteile und -bereiche	5
Zugelassene Hilfsmittel bei den schriftlichen Aufgaben	5
Materialbeschaffung.....	5
Besetzung der Prüfungsausschüsse / Prüferdelegationen	6
Nachteilsausgleich für behinderte Auszubildende.....	6
Checkliste zur Durchführung der Prüfung.....	7
Prüfungsinstrument Fachgespräch.....	8
Formale Anforderungen an das Fachgespräch	8
Inhalte des Fachgesprächs.....	8
Beispielfragen für das situative Fachgespräch (Fragenkatalog)	8
Prüfung Teil 1.....	11
Übersicht über die Prüfungsinstrumente.....	11
Beispielhafte Prüfungsdurchführung und Gewichtung einzelner Prüfungsleistungen.....	11
Beispielhafte Gewichtung und Zeitablauf.....	12
Beispielhafter Ablauf und Organisation.....	12
Beispielprüfung (Themensammlung).....	13
Arbeitsaufgabe – Schriftliche Aufgaben	13
Arbeitsaufgabe – Planung	14
Arbeitsaufgabe – Montage	15
Arbeitsaufgabe – Messungen / Inbetriebnahme und Übergabe.....	16
Arbeitsaufgabe – Systemanalyse / Fehlersuche	16
Prüfung Teil 2:.....	17
Übersicht über die Prüfungsinstrumente.....	17
Beispielprüfung (Themensammlung).....	20
Kundenauftrag.....	20
Wirtschafts- und Sozialkunde	23
Regelungen zum Bestehen und Wiederholungsprüfungen.....	24
Wiederholung der Gesellenprüfung	24
Voraussetzungen der Wiederholungsprüfung.....	24
Nächster Termin der Wiederholungsprüfung	24
Anrechnung von Leistungen	24
Informationspflicht	25
Mündliche Ergänzungsprüfungen	26
Anzahl der Wiederholungsprüfungen	26
Gesamtbewertungsbogen (Excel-Ausfüllhilfe) des ZVEH	27
Musterprüfungen.....	27

Anhang.....28
Bewertungsbogen Fachgespräch28

Zeitlicher Ablauf der Prüfungsteile und -bereiche

Die Prüfungen der elektrohandwerklichen Ausbildungsberufe sind mit der „gestreckten“ Prüfung in zwei Teile aufgeteilt. Teil 1 der Prüfung ist nach der Ausbildungsverordnung mit den Kenntnissen und Fertigkeiten aus den ersten 18 Monaten der Ausbildung vorgesehen. Die zuständigen Stellen der Bundesländer (z. B. Landesinnungsverbände, Handwerkskammern) legen dazu Termine fest.

Üblicherweise findet die Prüfung im Teil 1 im letzten Drittel des zweiten Ausbildungsjahres statt. Sie muss vor Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattgefunden haben. Teil 2 der Prüfung findet dann zum Ende der Ausbildung, in der zweiten Hälfte des letzten Ausbildungsjahres statt. Bei verkürzter Ausbildungszeit verändern sich die Prüfungszeiträume entsprechend.

Gewichtung der Prüfungsteile und -bereiche

Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind nach Vorgaben der Ausbildungsverordnung wie folgt zu gewichten:

Teil 1 (30 %):

- Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel (Arbeitsaufgabe einschl. situativem Fachgespräch).

Teil 2 (70 %):

- 36 % Kundenauftrag (Arbeitsaufgabe einschl. situativem Fachgespräch)
- 12 % Systementwurf
- 12 % Funktions- und Systemanalyse
- 10 % Wirtschafts- und Sozialkunde

Weitere Gewichtung einzelner Prüfungsleistungen, die nicht durch die Ausbildungsverordnung vorgegeben sind, können vom jeweiligen Prüfungsausschuss festgelegt und beschlossen werden (Beispiele siehe Tabelle 1 und Tabelle 2). Werden überregional erstellte Prüfungsaufgaben verwendet, sollten deren Gewichtungsempfehlungen übernommen und beschlossen werden. Beispielsweise besteht die Prüfung im Teil 1 aus nachfolgenden Prüfungsleistungen, die vom Prüfungsausschuss einzeln zu bewerten und zu gewichten sind:

- Planung und Projektierung
- Schriftliche Aufgaben
- Praktische Arbeitsaufgabe
- Messungen / Fehlersuche
- Situatives Fachgespräch

Zugelassene Hilfsmittel bei den schriftlichen Aufgaben

Zugelassene Hilfsmittel legt der Prüfungsausschuss in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung fest. Dies könnten z.B. sein: Taschenrechner, Formelsammlung, Tabellenbuch und Schreibmaterial.

Materialbeschaffung

Um eine Gleichbehandlung der Prüfungsteilnehmenden sicherzustellen ist die Beschaffung der Materialien nach einer der nachfolgend genannten Methoden (A. oder B.) empfohlen:

- A. Sollte sich der Prüfungsausschuss für eine zentrale Materialbeschaffung entscheiden, hat der Prüfungsausschuss rechtzeitig beim Großhändler entsprechende Materialpakete zu bestellen. Eine Anlieferung am Tag vor der Prüfung ist zu empfehlen. Die Verantwortung der Materialbeschaffung (vollständig und funktionsfähig) liegt in diesem Fall beim Prüfungsausschuss.
- B. Wenn der Prüfungsausschuss sich dafür entscheidet, dass Prüfungsteilnehmende das Material selbst besorgt, ist dem Prüfungsteilnehmenden rechtzeitig (mind. 6 Wochen vor der Prüfung) eine Materialliste zur Verfügung zu stellen. Die Verantwortung der Materialbeschaffung liegt beim Prüfungsteilnehmenden. Die Behebung von defekten oder unvollständigen Materialien ist dann vom Prüfungsteilnehmenden innerhalb der Prüfungszeit selbst zu organisieren, ohne dass er die Prüfungssituation verlässt.

Besetzung der Prüfungsausschüsse / Prüferdelegationen

Seit dem 1. Januar 2020 können bei Gesellenprüfungen sogenannte Prüferdelegationen zum Einsatz kommen, wenn die zuständige Stelle (z.B. Innung) dies im Einvernehmen mit dem Prüfungsausschuss entscheidet. Die Prüferdelegationen können besonders bei Prüfungen mit einer hohen Anzahl an Prüfungsteilnehmenden helfen den Arbeitsaufwand zu reduzieren.

Prüferdelegationen sind genauso wie Prüfungsausschüsse zu besetzen. Das heißt, dass jeweils ein Arbeitgeber, ein Arbeitnehmer und eine Lehrkraft in einer Prüferdelegation, also mindestens drei Personen, mitwirken. Die Mitglieder der Prüferdelegation haben auch Stellvertreterinnen und Stellvertreter.

Prüferdelegationen können zunächst nur mit bereits berufenen ordentlichen oder stellvertretenden Mitgliedern von Prüfungsausschüssen besetzt werden. Sobald Personen, die bislang noch nicht als Mitglieder eines Prüfungsausschusses berufen wurden, als „weitere Prüfende“ berufen worden sind, sind auch diese in einer Prüferdelegation einsetzbar.

Gem. § 35 a Absatz 5 HwO und § 42 Absatz 5 BBiG können schriftliche und sonstige Prüfungsleistungen, deren Bewertung unabhängig von der Anwesenheit bei der Erbringung erfolgen kann **von zwei Prüfenden** abgenommen und bewertet werden, wenn der Prüfungsausschuss oder die mit der Abnahme dieser Prüfungsleistung beauftragte Prüferdelegation dies einvernehmlich beschließt.

Prüfungsleistungen, die hingegen flüchtig sind (z. B. ein Arbeitsprozess, der zu beobachten ist oder ein situatives Fachgespräch), können nur im Moment der Erbringung wahrgenommen und demzufolge auch nur in Anwesenheit der Prüfenden abgenommen und bewertet werden. Bei diesen Prüfungsleistungen ist die Abnahme und Bewertung durch nur zwei Prüfende ausgeschlossen. **Damit gilt: Fachgespräche müssen von mindestens drei anwesenden Prüfenden abgenommen und bewertet werden!**

Alle Prüfungsleistungen, die auch nach der Erstellung noch physisch vorhanden und visuell wahrnehmbar sind, können auch nachträglich von Prüfenden bewertet werden. Dazu gehören z. B. Schriftstücke, Produkte, Arbeitsergebnisse sonstiger Art.

Nachteilsausgleich für behinderte Auszubildende

Behinderte Menschen haben laut Gesetz ein Recht auf Nachteilsausgleich in Ausbildung und Prüfung. Das Handbuch des BIBB bietet hierzu eine Fülle von Informationen zu Behinderungsarten und geeigneten Formen des Nachteilsausgleichs. Fallbeispiele zeigen konkrete Lösungsmöglichkeiten und helfen so bei der praktischen Umsetzung des gesetzlichen Gebots. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf psychischen Behinderungen und Beeinträchtigungen.

Veröffentlichung als kostenloser Download: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/7407>

Checkliste zur Durchführung der Prüfung

Vor der Prüfung:

- Kontrolle der Prüfungsräumlichkeiten: Bestuhlung, Technik, Lärm, Beleuchtung, Erreichbarkeit der sanitären Einrichtungen, ggf. Lage des Vorbereitungsraumes usw.
- Bei genehmigtem Nachteilsausgleich für behinderte Prüfungsteilnehmenden: Überprüfung zusätzlicher Räumlichkeiten, Vorhandensein beantragter Hilfsmittel usw.
- Ggf. Aufstellen der Namensschilder der Prüfenden
- Ggf. Hinweiszettel zu Prüfung an Tür anbringen
- Prüfen aller wichtigen Unterlagen auf Vollständigkeit
- Festlegen der Zuständigkeiten der einzelnen Prüfenden (falls noch nicht geschehen)
- Klären der Protokollführung (falls noch nicht geschehen)
- Klärung einer etwaigen Befangenheit von Prüfenden
- Ausschalten bzw. Lautlosstellen der Mobiltelefone der anwesenden Prüfenden

Zu Beginn der Prüfung:

- Vorstellung der Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Funktion
- Prüfungsteilnehmende um Namen und ggf. Identifikation bitten (Ausweispflicht)
- Prüfungsteilnehmende die Prüfungsnummer mitteilen
- Erläuterung des Prüfungsablaufs mit möglichst genauen Zeitangaben
- Ggf. nähere Erläuterungen zur Bedeutung der Teilprüfung, Gewichtung usw.
- Belehrung zu erlaubten Arbeits- und Hilfsmitteln
- Hinweis auf das Verbot zur Verwendung von Mobilfunkgeräten – ggf. Verwahrung des Mobiltelefons durch den Prüfungsausschuss für die Zeit der Prüfung
- Belehrung hinsichtlich Ordnungswidrigkeiten und Täuschungsversuchen
- Frage nach dem gesundheitlichen Zustand des Prüfungsteilnehmenden, um eine mögliche Prüfungsunfähigkeit auszuschließen
- Vorgabe zum Verlassen des Raumes während der Prüfung (z.B. Toilettennutzung)
- Bei schriftlichen Aufgaben:
 - Vorgabe dokumentenechter Schreibmittel (z.B. kein Bleistift, keine rote Farbe verwenden)
 - Hinweise für den Prüfungsteilnehmenden zur Verwendung weiterer Blätter (z.B. nur vom Prüfungsausschuss ausgegebene Blätter dürfen verwendet werden)
 - Hinweise zu nachvollziehbaren Lösungen bei schriftlichen Aufgaben (z.B. Formeln und Rechenwege sind zu dokumentieren)
- Fragen der Prüfungsteilnehmenden vor Beginn der Prüfung zulassen

Nach der Prüfung:

- Beratung und Beschlussfassung zur Bewertung
- Unterschreiben des Prüfungsprotokolls durch alle anwesenden Prüfungsausschussmitglieder
- Ggf. Bekanntgabe des Ergebnisses
- Nach Feststellung des Gesamtergebnisses der Prüfung: Ausstellung der Bescheinigung über Bestehen oder Nichtbestehen für den Prüfungsteilnehmenden

Wichtig: bei der Beratung und der Beschlussfassung zur Bewertung dürfen nur die Mitglieder des Prüfungsausschusses anwesend sein.

Prüfungsinstrument Fachgespräch

Allgemeine Hinweise zur Vorbereitung und Rahmenbedingungen eines Fachgespräches sind in der Broschüre des ZWH: „Leitfaden Fachgespräch“ zu finden. <https://zwh.de/pruefen/leitfaden-fachgespraech/>

Man unterscheidet zwischen drei spezifische Ausprägungen des Fachgesprächs:

- Fallbezogenes Fachgespräch
- Auftragsbezogenes Fachgespräch
- Situatives Fachgespräch

Beim Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik und Elektroniker für Automatisierungs- und Systemtechnik wird nur das situative Fachgespräch angewendet.

Das situative Fachgespräch findet während der Arbeitsaufgabe (Teil 1) bzw. dem Kundenauftrag (Teil 2) statt und unterstützt deren Bewertung. Die prüfende Person stellt während der Arbeit des Prüfungsteilnehmenden Fragen zum methodischen Vorgehen und überprüft so das Verständnis von Zusammenhängen.

Formale Anforderungen an das Fachgespräch

Die Ausbildungsverordnung schreibt vor, dass das situative Fachgespräch im Teil 1 maximal 10 Minuten und im Teil 2 maximal 20 Minuten dauern darf.

Über das Fachgespräch hat jede teilnehmende prüfende Person (mindestens 3, siehe oben) ein eigenes Protokoll zu führen, aus dem die Bewertung des Fachgesprächs hervorgeht. Ein Musterprotokoll ist in diesem Leitfaden im Anhang enthalten.

Inhalte des Fachgesprächs

Gegenstand des situativen Fachgesprächs ist die konkrete Prüfungsaufgabe der Prüfungsteilnehmenden. Darüber hinaus sind fachbezogene und prozessbezogene Fragen möglich.

Beispielsweise:

- Aus welchen Quellen stammt die Informationen zur Durchführung des Arbeitsauftrags?
- Wie erfolgt die Arbeitsplanung?
- Warum werden die Arbeitsschritte in dieser Reihenfolge gewählt?
- Wie und mit welchen Bereichen / Fachabteilungen / Kollegen erfolgt die Abstimmung der Arbeitsschritte?
- Welche Normen oder Vorschriften sind zu beachten? Welche Folgen hat deren Nichtbeachtung?
- Welche Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen sind zu beachten?
- Was ist bei der Durchführung der Arbeiten in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit zu beachten?
- Wie wird die Qualität der Arbeit geprüft und dokumentiert?
- Wie wird die Leistung dem Kunden übergeben?

Beispielfragen für das situative Fachgespräch (Fragenkatalog)

Messen und Prüfen

- Die notwendigen Schritte und deren Reihenfolge für eine Inbetriebnahme der elektrischen Anlage.
- Nach welcher Norm wird eine Wiederholungsprüfung ortsfester Anlagen durchgeführt?

- Die notwendigen Tätigkeiten beim Besichtigen.
- Wie wird die Funktion einer Wechselschaltung / Kreuzschaltung vollständig geprüft?
- Welchen Zweck hat eine Prüfung des Isolationswiderstandes?
- Die Einstellung der gewählten Messspannung für die Prüfung des Isolationswiderstandes sind zu erläutern.
- Wie unterscheiden sich die Messungen von Schleifenimpedanz und Netzzinnenwiderstand?
- Wie hängen der Netzzinnenwiderstand und der auf dem Messgerät angezeigte Wert I_K zusammen?
- Welchen Messwert für I_K wird mindestens erwartet für den verbauten Leitungsschutzschalter (B 16 A)?

Eingesetzte Schutzgeräte

- Es wird ein Fehlerstromschutzschalter mit einem Nennstrom von 40 A ausgewählt. Die Entscheidung ist zu begründen?
- In welcher Zeit muss der Fehlerstromschutzschalter in dem vorliegenden Netzsystem abschalten?
- Der Fehlerstrombereich, in dem der eingesetzte Fehlerstromschutzschalter auslösen darf bzw. muss, soll genannt werden.
- Wie kann man sicherstellen, dass der Nennstrom eines Fehlerstromschutzschalters nicht überschritten wird?
- Weshalb ist es notwendig, nach dem ersten Einschalten des Fehlerstromschutzschalters die „Test“-Taste zu betätigen?
- Die in einem Leitungsschutzschalter enthaltenen Auslöser und deren Funktionsweise sind zu erläutern.
- Welche Charakteristiken können Leitungsschutzschalter haben. Die Unterschiede sind zu erklären.

Installation

- Welchen Biegeradius müssen bei der Leitungsverlegung der Mantelleitung des Typ NYM beachten werden?
- Welchen Vorteil in Bezug auf Erst- und Wiederholungsprüfungen haben Neutralleiter-Trennklemmen?
- In welchen Bereichen sind die Installationszonen für die Leitungsverlegung im Wohnbereich definiert?
- Welche Bereiche für die elektrische Installation sind in Räumen mit Badewanne oder Dusche zu beachten?
- Welches Netzsystem kommt bei der Installationsarbeit zur Anwendung? Es ist die Bezeichnung dieses Netzsystems zu erläutern.
- Welche Vorteile bietet das TN-C-Netzsystem gegenüber den anderen Netzsystemen und welche Schutzmaßnahmen dürfen verwendet werden?
- Welche besonderen Bedingungen gelten für die Verlegung des PEN-Leiters und des Schutzleiters im TN-Netz?
- Wodurch werden die geforderten Abschaltzeiten, bei Leitungsschutzschalter (Charakteristik B / C), von 0,4 s bei Endstromkreisen und 5 s bei Sonderfällen eingehalten?
- Weshalb werden im Praxisaufbau für die Steckdose als Schutz gegen indirektes Berühren eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und nicht einen Leitungsschutzschalter verwendet?
- Wie lautet die angewandte Schutzmaßnahme und wie ist diese realisiert?
- Wie wird die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme geprüft?
- Wie ist das Grundprinzip der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.
- Was sind die wichtigsten Nenndaten einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.
- Welche Funktion wird mit der Prüftaste einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung überprüft und welche nicht?
- Welchen Hinweis werden dem Kunden bezüglich der Zeitabstände der Überprüfung der RCD mittels Prüftaste übergeben und warum?
- Kann man mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen hintereinanderschalten (Reihenschaltung)? Wenn ja, welche Bedingungen sind einzuhalten?

- Was bedeutet der Begriff Freiauslösung im Zusammenhang mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung bzw. einem Leitungsschutzschalter?
- Welcher Unterschied besteht zwischen einem Leitungsschutzschalter und einer Sicherung?
- Die Auslösemechanismen von Leitungsschutzschaltern sind zu erläutern.
- Wodurch unterscheiden sich Leitungsschutzschalter vom Typ B und C?
- Welcher maximale Spannungsfall darf zwischen Stromkreisverteiler und Verbraucher auftreten? Wie kann dies bei der Installation beeinflusst werden?
- Worin besteht der Unterschied zwischen isolierten Leitungen und Kabeln?
- Wo können Stegleitungen und Mantelleitungen verlegt werden?
- Die Typenbezeichnung der Leitungen des NYM-J 3x1,5 mm² bzw. 5x1,5 mm² sollen entschlüsselt werden
- Woran erkennt man bei Leitungen, dass sie normengerecht sind?
- Die Leitung zur Drehstromsteckdose enthält 5 farbige Adern. Welche Bedeutung haben diese Farben?
- In der Materialliste ist u. a. folgende Bezeichnungen für Verdrahtungsleitungen angegeben: H07V-K 1,5 bl. Erläutern werden soll die Bezeichnung und wo diese in der Praxisaufgabe einsetzen wird.
- Bei der Praxisaufgabe sollen verschiedene Installationstechniken (mit Abstandsschellen, im Installationskanal, im PVC-Isolierrohr) verwendet werden. Welche Forderungen müssen eingehalten werden, wenn Mantelleitungen im Freien verlegen werden sollen?
- Bei der Praxisaufgabe werden unter anderem auch Installationsrohre M25 verwendet. Was kann über die Bezeichnung M25 ausgesagt werden? Welche Bestimmungen sind hinsichtlich der Verlegung von Installationsrohren zu beachten?
- In der Aufgabenstellung kommt ein "NOT AUS" zum Einsatz. Welche Anforderungen stellt man an diesen?
- Wodurch unterscheiden sich VPS, SPS und Kleinststeuerung bzw. Logikmodul?
- Nennen Sie Vorteile und Nachteile von VPS- und SPS-Steuerungen!

Prüfung Teil 1

Übersicht über die Prüfungsinstrumente

Der Inhalt der Prüfung Teil 1 besteht aus den Lernfeldern 1-6 der Ausbildungsverordnung und den Berufsbildpositionen in den ersten 18 Monaten. Details hierzu sind in den Umsetzungshilfen (https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/xsw478?page=3) enthalten.

Teil 1 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ enthält eine Arbeitsaufgabe mit einem Situativen Fachgespräch und die Bearbeitung von Schriftlichen Aufgaben.

Die **schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben** beziehen sich auf die Arbeitsaufgabe, sind praxisbezogen und berufstypisch. Bei der Bearbeitung können Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen entstehen. Die schriftliche Bearbeitung kann heißen, dass die Aufgaben auch elektronisch bearbeitet werden können, zum Beispiel am Computer. Es können elektronische Hilfsmittel zur Aufgabenlösung oder zur Informationsbeschaffung verwendet werden. Diesbezügliche Regelungen trifft der Prüfungsausschuss vor der Prüfung und setzt die Prüfungsteilnehmenden mit angemessenem zeitlichem Vorlauf darüber in Kenntnis.

Bewertet werden:

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

Die **Arbeitsaufgabe** besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Bewertet werden die Arbeits- und Vorgehensweise sowie das Arbeitsergebnis.

Das **Situative Fachgespräch** bezieht sich auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung. Das Situative Fachgespräch im Teil 1 hat keine von der Ausbildungsverordnung vorgegebene eigene Prüfungsanforderung und keine gesonderte Gewichtung. Im Fachgespräch werden Fachfragen, fachliche Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie Probleme und Lösungen erörtert. Es findet während der Durchführung der Arbeitsaufgabe statt und kann in mehreren Gesprächsphasen durchgeführt werden.

Bewertet werden methodisches Vorgehen und Lösungswege sowie das Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge.

Beispielhafte Prüfungsdurchführung und Gewichtung einzelner Prüfungsleistungen

Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

Da die Prüfungsdauer mit 10 Stunden festgelegt ist, erfolgt die Durchführung der Prüfung an mindestens 2 Tagen. In Fällen mit einer großen Anzahl von Prüfungsteilnehmenden können auch weitere Tage erforderlich werden.

Die Prüfung nach §8 der Ausbildungsverordnung teilt sich in einen schriftlichen Teil (2 Stunden) und einen praktischen Arbeitsauftrag (8 Stunden) auf:

Beispielhafte Gewichtung und Zeitablauf

Prüfungsbereich von Teil 1	Zeitungfang in Minuten	Prüfungstag	Gewichtung (%)	
			Gesamt	Teil 1 (100 %)
Schriftliche Aufgabe	120	1	6	20
Arbeitsaufgabe beispielsweise unterteilt in:				
Planung und Projektierung	90	1	6	20
Praktische Aufgabe	330	2	9	30
Inbetriebnahme und Übergabe (inkl. Messungen)*	30	2	3	10
Systemanalyse / Fehlersuche (inkl. Messungen)*	30	2	3	10
Summe Arbeitsaufgabe	480	1,2	21	70
Situatives Fachgespräch	(10)	2	3	10
Summe Teil 1	600		30	100

*Die Messungen sind obligatorisch. Der Zeitpunkt innerhalb des Prüfungsablaufs ist vom Prüfungsausschuss festzulegen.

Tabelle 1: Beispielhafte Gewichtung und Zeitablauf im Teil 1

Beispielhafter Ablauf und Organisation

1. Tag	08:00 – 9:30 Uhr	Planung und Projektierung
	<i>9:30 – 10:00 Uhr</i>	<i>PAUSE</i>
	10:00 – 12:00 Uhr	Schriftliche Aufgaben
	anschließend	<i>PAUSE und ggfs. Arbeitsvorbereitung, Materialausgabe, Einrichtung Arbeitsplatz</i>
2. Tag	08:00 – 12:00 Uhr	Praktische Aufgabe, Fachgespräche
	<i>12:00 – 13:00 Uhr</i>	<i>PAUSE</i>
	13:00 – 17:00 Uhr	Praktische Aufgabe, Fachgespräche, Messungen und Dokumentationen
Anschließend erfolgt die Bewertung der Brettmontage. Danach der Abbau der Prüfungsstücke und die Verabschiedung der Prüfungsteilnehmenden		

Tabelle 2: Beispielhafter Ablauf der Prüfung im Teil 1

Beispielprüfung (Themensammlung)

Eine Musterprüfung für den Teil 1 ist im Anhang beigefügt. Nachfolgend sind Themen zusammengestellt, die für die komplexe berufstypische Arbeitsaufgabe im Teil 1 relevant sein können.

Neuinstallation / Sanierung Wohngebäude:

- Treppenhaus
 - Wechselschaltung
 - Kreuzschaltung
 - Bewegungsmelder-Schaltung
 - Schuko-Steckdose
 - Klingelanlage
 - Sprechanlage
- Badinstallation
 - Ausschaltung
 - Serienschaltung
 - Schuko-Steckdose
 - Nachtlicht
 - Whirlpool (Drehstrom)
- Kücheninstallation
 - Ausschaltung
 - Wechselschaltung
 - Schuko-Steckdose
 - Herdanschluss / Drehstromanschluss

Neuinstallation / Erweiterung Gewerbeeinheit:

- Büroraum
 - Wechselschaltung
 - Kreuzschaltung
 - Tasterschaltung
 - Schuko-Steckdose
 - Anschluss Klimaanlage (Drehstrom)
 - Anwendungsneutrale Verkabelung
- Feuerwehr
 - Wechselschaltung
 - Bewegungsmelderschaltung
 - Schuko-Steckdosen
 - Ampelanlage (rot/grün) mit Zeitrelais
 - Anschluss Tor (Drehstrom-Anschluss)
- Werkstatt
 - Wechselschaltung
 - Tasterschaltung
 - Kreuzschaltung
 - Schuko-Steckdosen
 - Drehstrom-Steckdosen
 - Ansteuerung Gartentor
 - Klingelanlage
 - Sprechanlage

Arbeitsaufgabe – Schriftliche Aufgaben

- Beleuchtungstechnik
 - LED
 - Beleuchtungsschaltungen
 - Bewegungs- und Präsenzmelder
- Wechselstromtechnik
 - Periodendauer, Scheitelwert, Momentanwert
 - Schein,- Wirk,- Blindleistung

- Phasenverschiebung
- Schutzmaßnahmen
 - Fehlerstromberechnung
 - Auswirkung auf den menschlichen Körper
 - Funktionsweise RCD, LS, AFDD
 - Auslösekennlinien
 - Selektivität
 - Überspannungsschutz
 - Erdungsanlagen
 - 5-Sicherheitsregeln
- Steuerungstechnik
 - Logische Schaltungen
 - Haupt- und Steuerstromkreise
 - Motorsteuerung
 - Lastabwurf
- Transformator
 - Wicklungsverhältnis
- Kabel- und Leitungen
 - Querschnitte
 - Bezeichnungen
- Badezimmer
 - Installationszonen
 - Durchlauferhitzer
- Prüfungen und Messungen elektrischer Anlagen und Geräte
 - Messungen Widerstand, Spannung und Strom
 - Prüfungen nach DIN VDE 0100-600 und 0105-100
 - Prüfungen nach DIN VDE 0701 und 0702

Arbeitsaufgabe – Planung

Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für eine Treppenhausbeleuchtung

- für die Beleuchtung eines Büros
- für ein Arbeitszimmer inklusive angrenzender Toilette

Stromlaufplan in aufgelöster Darstellung

- für die Beleuchtung eines Lagers
- einer Schütz-Schaltung mit Selbsthaltung

Übersichtsschaltplan

- für eine Treppenhausbeleuchtung
- für die Beleuchtung eines Büros
- für ein Arbeitszimmer inklusive angrenzender Toilette

Installationsplan

- für eine Kellerinstallation
- für eine Büroinstallation
- für eine Lagerinstallation

Materialliste

- Für die Massenermittlung der benötigten Materialien für die Installation

Planung der Verdrahtung einer Unterverteilung

- Anschluss- und Verdrahtungsplan als zeichnerische Darstellung inklusive der Betriebsmittel innerhalb der Unterverteilung

Arbeitsaufgabe – Montage

Bei der praktischen Aufgabe wird ein Teil der Elektroinstallation des Prüfungsprojektes mithilfe des zur Verfügung stehenden Materials unter Prüfungsbedingungen montiert und ausgeführt. Dies erfolgt in Form einer Aufputz-Installation auf einem Prüfungsbrett (z. B. aus Holz) oder auf einem Prüfungsgestell (z. B. aus Metall)

Realisierung der Elektroinstallation in einem

- Treppenhaus eines Mehrfamilienhauses
- Büroraum
- Lagerraum
- Verkaufsraum
- Arbeitszimmer einschließlich angrenzender Toilette
- Badezimmer
- Gartenhaus mit Wegebeleuchtung
- Gartenteich mit Pumpe / Springbrunnen
- Garage mit angrenzendem Carport
- Penthaus-Wohnung
- Jugendzimmer / Einraumwohnung
- Dachgeschosswohnung mit zwei Räumen
- Lager mit PKW-Lade-Zone

Grundsaltungen:

- Ausschaltung
- Wechselschaltung
- Kreuzschaltung
- Stromstoßschaltung
- Treppenlichtzeitschaltung
- Schaltungsvarianten mit beleuchteten Tastern / Schaltern
- Schaltungsvarianten mit Kontrollleuchten in den Tastern / Schaltern
- Schaltungsvarianten mit Bewegungs- oder Präsenzmeldern inklusive Hand- und Automatikbetrieb
- Klingelschaltungen

Bestückung Stromkreisverteiler:

- Zuleitung und Einspeisung mit Dreiphasenwechselstrom (230 V / 400 V; 50 Hz)
- Schutzorgane z.B. Schmelzsicherungen im D0-System (NEOZED), Leitungsschutzschalter (LS), Fehlerstromschutzschalter (RCD / RCCB) und FI/LS-Schalter (RCBO)
- Schalt- und Meldegeräte beispielsweise als Reiheneinbaugeräte wie Hauptschalter, Leuchtmelder, Akustikmelder, Stromstoßschalter, Zeitrelais, Treppenlichtzeitschalter, Multifunktionsrelais, Installationsschutz, Klingeltransformator
- Hauptstromkreis
Verwendung von Hauptstromkreisen als Basis der auszuführenden Installation
- Steuerstromkreis
Verwendung von Steuerstromkreisen als Basis der auszuführenden Installation
- Funktionsbeschreibung
Verwendung von Funktionsbeschreibungen als Basis der auszuführenden Installation

Verwendetes Installationsmaterial und Betriebsmittel

- Verdrahtungsleitung / Aderleitung / Geräteanschlussleitung (flexible Leiter)
- Installationsleitung / Mantelleitung (starre Leiter)

- Leitungsführungskanal
- Verdrahtungskanal
- Greif-ISO-Schellen
- Installationsrohr mit Kunststoff-Klemmschellen
- Nagelschellen
- Abzweigkästen
- Taster und Schalter in allen Varianten
- Schutzkontaktstecker und Schutzkontaktsteckdosen
- CEE-Stecker und CEE-Steckdosen
- Geräteanschlussdose / Herdanschlussdose
- Leuchten und Leuchtmittel
- Läutewerk (Klingel / Gong)
- Jalousie-Schalter
- Bewegungsmelder / Präsenzmelder
- Verbindungsklemmen / Steckklemmen

Arbeitsaufgabe – Messungen / Inbetriebnahme und Übergabe

Ein Bestandteil der Prüfung der Arbeitsaufgabe sind folgende Tätigkeiten:

- Messungen an einem Prüfungsobjekt nach DIN VDE 0100-600
- ggfs. Geräteprüfung (falls vorhanden)
- Anfertigung eines Prüfprotokolls
- ggfs. Prüffähiges Aufmaß

Arbeitsaufgabe – Systemanalyse / Fehlersuche

Bei der Systemanalyse oder Fehlersuche erhält der Prüfungsteilnehmende beispielsweise ein Prüfungsobjekt mit einem eingebauten Fehler. Die Aufgabe des Prüfungsteilnehmenden ist es den Fehler systematisch zu suchen, zu analysieren und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Prüfung Teil 2:

Übersicht über die Prüfungsinstrumente

Der Inhalt der Prüfung Teil 2 besteht aus allen Lernfeldern der Ausbildungsverordnung und den Berufsbildpositionen nach dem 18. Monat. Details hierzu sind in den Umsetzungshilfen des BIBB zu finden (https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/xsw478?page=3).

Teil 2 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ enthält folgende Prüfungsbereiche:

1. Kundenauftrag
2. Systementwurf
3. Funktions- und Systemanalyse
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Die Prüfungsbereiche 2-4 sind schriftlich abzulegen.

Der **Kundenauftrag** besteht aus der Planung und Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Bewertet werden die Arbeits- und Vorgehensweise sowie das Arbeitsergebnis. Der Kundenauftrag wird durch ein Situatives Fachgespräch ergänzt.

Das **Situative Fachgespräch** bezieht sich auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung. Das Situative Fachgespräch hat keine von der Ausbildungsverordnung vorgegebene eigene Prüfungsanforderung und keine gesonderte Gewichtung.

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

Bewertet werden methodisches Vorgehen und Lösungswege sowie das Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge.

Die **schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben** der Prüfungsbereiche 2-4 sind praxisbezogen und berufstypisch. Bei der Bearbeitung können Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen entstehen.

Die schriftliche Bearbeitung kann heißen, dass die Aufgaben auch elektronisch bearbeitet werden können, zum Beispiel am Computer. Es können elektronische Hilfsmittel zur Aufgabenlösung oder zur Informationsbeschaffung verwendet werden. Diesbezügliche Regelungen trifft der Prüfungsausschuss vor der Prüfung und setzt die Prüfungsteilnehmenden mit angemessenem zeitlichem Vorlauf darüber in Kenntnis.

Bewertet werden fachliches Wissen, Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge sowie methodisches Vorgehen und Lösungswege.

Prüfungsdurchführung und Gewichtung einzelner Prüfungsleistungen

Die schriftlichen Prüfungsteile im Teil 2 (2-4) werden an einem separaten Tag durchgeführt.

(Gesellenprüfungsverordnung (GPO) §18 Absatz 3: Sind an einem Tag ausschließlich schriftliche Prüfungsleistungen zu erbringen, soll die Dauer der Prüfung 300 Minuten nicht überschreiten.)

Die Prüfung Kundenauftrag wird zeitlich getrennt von den schriftlichen Prüfungen an mindestens zwei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt. Die Prüfungszeit im Kundenauftrag beträgt insgesamt 16 Stunden, davon entfallen auf das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

Der Teil 2 der Prüfung unterteilt sich beispielsweise in:

AO	Prüfungsbereiche im Teil 2	Zeitumfang in Minuten	Prüfungstag	Gewichtung (%)	
				Gesamt	Teil 2 (100 %)
	Schriftlicher Teil				
§12	Systementwurf	120	1	12	17,14
§13	Funktions- und Systemanalyse	120	1	12	17,14
§14	Wirtschaft- und Sozialkunde	60	1	10	14,29
	Summe Schriftlicher Teil	300		34	48,57
§11	Kundenauftrag				
	Projektierung Planungsaufgabe	240	2	7	10
	Montage	640	2. - 4.	18	24,72
	Messungen / Inbetriebnahme und Übergabe	60	3. oder 4.	4	5,71
	Situatives Fachgespräch	20	2. - 4.	7	10
	Summe Kundenauftrag	960		36	51,43
	Summe Teil 2	1260		70	100

Tabelle 3: Beispielhafte Gewichtung und Zeitablauf im Teil 2

Beispielhafter Ablauf und Organisation

Schriftlicher Teil		
1. Tag	08:00 – 10:00 Uhr	Funktions- und Systemanalyse
	10:00 – 10:15 Uhr	PAUSE
	10:15 – 12:15 Uhr	Systementwurf
	12:15 – 12:30 Uhr	PAUSE
	12:30 – 13:30 Uhr	Wirtschaft- und Sozialkunde
Kundenauftrag Variante 1: insgesamt 4 Tage		
2. Tag	08:00 – 12:00 Uhr	Projektierung
	anschließend	PAUSE und ggfs. Arbeitsvorbereitung, Materialausgabe, Einrichtung Arbeitsplatz
3. Tag	08:00 – 12:00 Uhr	Montage, Fachgespräche
	12:00 – 13:00 Uhr	PAUSE
	13:00 – 17:00 Uhr	Montage, Fachgespräche, Messungen und Dokumentationen
4. Tag	08:00 – 12:00 Uhr	Montage, Fachgespräche, Messungen und Dokumentationen
Kundenauftrag Variante 2: insgesamt 3 Tage		
2. Tag	08:00 – 12:00 Uhr	Projektierung
	12:00 – 13:00 Uhr	PAUSE und ggfs. Arbeitsvorbereitung, Materialausgabe, Einrichtung Arbeitsplatz
	13:00 – 17:00 Uhr	Montage, Fachgespräch
3. Tag	08:00 – 12:00 Uhr	Montage, Fachgespräch, Messungen und Dokumentationen
	12:00 – 13:00 Uhr	PAUSE
	13:00 – 17:00 Uhr	Montage, Fachgespräch, Messungen und Dokumentationen
Anschließend erfolgt die Bewertung der Brettmontage. Danach der Abbau der Prüfungsstücke und die Verabschiedung der Prüfungsteilnehmenden		

Tabelle 4: Beispielhafter Ablauf der Prüfung im Teil 2

Beispielprüfung (Themensammlung)

Musterprüfungen für den Teil 2 sind im Anhang beigefügt. Nachfolgend sind Themen zusammengestellt, die für die komplexe berufstypische Arbeitsaufgabe im Teil 2 relevant sein können:

Kundenauftrag

Gebäude in Kombination mit Gewerbe- und Wohnbereich (z.B. Freiwillige Feuerwehr mit Kommandantenwohnung, Metzgerei mit Wohnhaus)

1. Planung/Projektierung

- Grundlagen der Normung
 - Was sind VDE-Bestimmungen
 - Warum sollen sie eingehalten werden
 - Wie ist der Aufbau (Gruppen)
 - Was regelt welche Gruppe
 - VDE-AR-N 4100
 - DIN 18012 bis DIN 18015
- Kalkulation
 - Vor- oder Nachkalkulation
 - Prüffähiges Aufmaß
- Stromlaufpläne in zusammenhängender oder aufgelöster Darstellung zeichnen und lesen
 - Kennzeichnung von Kabel und Leitungen
 - Klemmenpläne
- Leitungsberechnung
 - Leitungslängen/ Spannungsfall
 - Verlegearten
 - Verlegebereiche
- Anlagendimensionierung
 - Mindestausstattung
 - Winddichte Installation
 - Fehlerschutz / Fehlerarten
 - Erdungsanlage
 - Baustrom
 - Beleuchtung (LED, kapazitiver Verbraucher, Oberwellen, Anschlagstrom, etc.)
 - Energieeffizienz / Amortisation
 - Hausanschluss
 - DIN 18012 und DIN 18013
 - HAK, HA-Säule
 - Auftrennung PEN
 - Abmessungen
 - Arbeits-/Bedienbereich
 - NH-Sicherung (Auslöseverhalten, Kennlinien)
 - Backup-Schutz
 - Zähleranlage
 - Installationsort und Bedingungen der Räumlichkeit (Deckenhöhe, Temperatur, usw.)
 - Dimensionierung (Anzahl Zählerplätze, Dauerstrombelastung usw.)
 - Aufbau des Zählerfeldes (RfZ, APZ, NAR, AAR, usw.)
 - Aufgabe und Kennlinien SH-Schalter (Abschaltung, Auswahl usw.)
 - Gebäudesystemtechnik (KNX, Kleinsteuerungen, Brandmelde, usw.)

- Netzwerktechnik
 - Übertragungsmöglichkeiten
 - Topologien
 - Aktive und passive Komponenten
 - IP
 - VOIP
- Ladeinfrastruktur
 - Planung/ Dimensionierung
 - Gleichzeitigkeit
 - Lastmanagement
 - Absicherung
- Inbetriebnahmeprüfung (VDE 0100-600)

2. Montage

Gebäude in Kombination mit Gewerbe- und Wohnbereich (z.B. Freiwillige Feuerwehr mit Kommandantenwohnung, Metzgerei mit Wohnhaus)

Systementwurf sowie Funktions- und Systemanalyse

- Grundlagen Dreh- und Wechselstrom
 - Spitzen- und Effektivspannung
 - Schein-, Blind-, Wirkleistung (Spannungsdreieck)
 - $\cos \varphi$ (induktiv und kapazitiv)
 - Frequenz
 - Kompensation
 - Neutralleiterbelastung
 - Symmetrie
- Einbruchmeldeanlage
 - Funktionsweise
 - Melder und Sensoren
 - Alarmierungseinrichtungen
 - Leitungstyp
- Brandmeldeanlagen/ RWA/ Rauchwarnmelder
 - Alarmierungseinrichtungen
 - Unterschied BMA/ Rauchwarnmelder
 - Berechnungen Akku für BMA (Kapazität, Ladegeschwindigkeit)
- Erdungsanlage
 - Erdertypen / Material
 - Norm
 - Maschenweiten
 - Erdungsanlagen für Blitz- und Überspannungsschutz
- Potentialausgleich
 - Schutzziel
 - Mindestquerschnitt nach DIN VDE 0100-540
 - Einzubindende Anlagenteile
- Blitz- und Überspannungsschutz
 - Aufbau eines Blitzschutzsystems (Innerer-/Äußerer Blitzschutz)
 - Überspannungsschutz
 - Verfahren (Schutzwinkel, Maschen, Blitzkugel)
 - Blitzschutzzonen (LPZ)
 - SPD-Typen/ Verschaltung
- Netzsysteme, Fehlerarten, Schutzmaßnahmen
 - Unterschiede der Netzsysteme
 - Erkennen des vorliegenden Netzsystems
 - Beschreiben von Fehlern (Kurzschluss, Leiterschluss, Erdschluss, Körperschluss)
 - Automatische Abschaltung im Fehlerfall

- Charakteristik Schutzeinrichtung
 - Fehlerschleifenimpedanz
 - Ersatzschaltbild Körperschluss mit Berührung
 - Auslösezeiten / Auslösebereiche
 - Auslösemechanismen (thermisch, elektromagnetisch, usw.)
 - Verschiedene RCD-Typen
 - Zusätzlicher Schutz durch RCD
- Schutzklassen
- Beleuchtung
 - Beleuchtungsberechnung
 - Lichtausbeute
 - Lichtstrom, Leuchtenbetriebswirkungsgrad, Beleuchtungsstärke, Raumwirkungsgrad
 - Austausch (Amortisation)
 - Vorteile-/Nachteile unterschiedliche Beleuchtungstechniken
- Steuerungstechnik
 - Steuerstromkreis
 - Hauptstromkreis
 - Schützsicherungen (VPS)
 - Kleinsteuerung (SPS z.B. LOGO!, Easy)
 - Funktionsplan (FUP)
 - Kontaktplan (KOP)
 - Drahtbruchsicherheit
 - Not-Aus/ Not-Halt
- Transformator
 - Leistungsschild analysieren
 - Verschiedene Bauarten
 - PELV/ SELV/ FELV
 - Leerlaufspannung
 - Kurzschlusschutz
 - Verluste (Cu, Eisen)
 - Umsetzungsverhältnis
 - Berechnungen zu Leistung und Strom
- Drehstrommotor
 - Synchron-, Asynchronmotor
 - Umrichter (FU)
 - Verschaltungen (Stern/Dreieck)
 - Leistungsschild
 - Betriebsarten
 - Kennlinien
 - Wirkungsgrad
 - Arten der Absicherung
 - Schein-, Blind-, Wirkleistung
- Elektrische Prüfungen
 - Geräteprüfung
 - Anlagenprüfung
 - Erstprüfung
 - Wiederholungsprüfung
- Messtechnik
 - Messfehlerbetrachtung
 - Multimeter
 - VDE-Messgeräte
- Badezimmer
 - IP-Schutzart
 - Bereiche (0,1,2 und außerhalb)
- E-Mobilität
 - Gleichzeitigkeit
 - Auswahl von RCD-Typen

- Ladezeit
- Dimensionierung der Zuleitung in Bezug auf Energieverluste
- Steckertypen
- Zähler/ Zählerplatz/ Hauptstromversorgungssystem
 - Aufbau des Zählerfeldes (RfZ, APZ, NAR, AAR, usw.)
 - Hauptleitung
 - Verschiedene Grenzwerte beim Spannungsfall
- Baustrom
 - Prüfungen (DGUV Vorschrift 3 und 4)
 - Schranktypen (AV-, BV-, A-Schrank, usw.)
 - Max. Leitungslänge, Querschnitt des Anschlusskabels zum A-Schrank
 - Aufbau Baustromverteiler oder Anschlussschrank
- PV und Energiespeicher
 - Aufbau/ Bestandteile
 - Kennlinien
 - Ertragsberechnung
 - Symmetrie
 - NA-Schutz
 - Verschattung
 - Berechnung an Datenblättern
- Wärmepumpe
 - Funktion und Systemkreislauf
 - Jahresarbeitszahl
 - Wärmequellen
- KNX
 - Aktorik
 - Sensorik
 - Topologie
 - Aufbau Gruppenadressen
 - Physikalische Adressen
 - Datentyp (Bit, Byte usw.)
- Netzwerktechnik
 - Kupfer (Cu), Glasfaser (LWL), Funk (WiFi)
 - IP-Protokoll
- Übertragungstechnik
 - BK
 - DVB-S/-C/-T
 - Antennentechnik
 - Montage
 - Windlast
 - Potentialausgleich
 - Blitzschutz

Wirtschafts- und Sozialkunde

- Präsentation des Ausbildungsbetriebes
- Rechtsrahmen zur Begründung eines Berufsausbildungs- und Arbeitsverhältnisses
- Duales System, Rechte und Pflichten der Beteiligten
- Möglichkeiten und Grenzen der betrieblichen Mitbestimmung, Partizipationsstrategien
- Lebenslanges Lernen Wandlung der Arbeitswelt
- Leben, Lernen und Arbeiten in Europa
- Grundzüge des sozialen Sicherungssystems Die Bedeutung für das Individuum und die Gesellschaft
- Zielkonflikte: Subsidiarität, Eigenverantwortung, Solidarität und Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit sozialer Sicherung
- Individuelle Lebensplanung und gesellschaftliches Umfeld

- Selbstverantwortliches und unternehmerisches Denken als Perspektive der Berufs- und Lebensplanung
- Rolle der Verbraucher, Konsumgewohnheiten verschiedener Bevölkerungsschichten und Geschlechter, Individueller Haushaltsplan, Rechtsgeschäfte und deren Folgen
- Berufliche Entwicklung und Existenzsicherung, Konzept einer Unternehmensgründung
- Existenzgründung: individuelle, wirtschaftliche, rechtliche Aspekte, Wirtschaftsförderung
- Rolle der Bundesrepublik Deutschland in der Weltwirtschaft, Die Auswirkungen der weltweiten Arbeitsteilung
- Betriebliche und gesamtwirtschaftliche Arbeitsteilung, Globalisierung, Möglichkeiten und Grenzen der Marktwirtschaft.

Regelungen zum Bestehen und Wiederholungsprüfungen

Ausbildungsverordnung §15:

Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen - auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. *im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,*
2. *im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,*
3. *im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,*
4. *in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und*
5. *in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.*

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach 8 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung zu fassen.

Wiederholung der Gesellenprüfung

Die Durchführung der Wiederholungsprüfung wird in den Gesellenprüfungsordnungen der Handwerkskammern geregelt und können sich in einzelnen Punkten unterscheiden, so dass die hier gemachten Ausführungen im Einzelfall nicht in jedem Kammerbezirk gelten. Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich auf die Musterprüfungsordnung des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 29. August 2022 (MPO).

Voraussetzungen der Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholungsprüfung ist nur zulässig, wenn die Prüfung nicht bestanden wurde, nicht jedoch zur Notenverbesserung.

Da selbst mit einem „Ungenügend“ in Teil 1 das Bestehen der Prüfung noch möglich ist, kann Teil 1 nicht vorab gesondert wiederholt werden, weil erst nach Teil 2 eine Entscheidung über das Bestehen der Prüfung getroffen werden kann.

Nächster Termin der Wiederholungsprüfung

Kann auch durch die Ergänzungsprüfung die Prüfung nicht bestanden werden, muss eine Wiederholungsprüfung abgelegt werden. Diese findet frühestens zum nächsten Prüfungstermin statt (§ 29 Abs. 3 MPO).

Anrechnung von Leistungen

Es ist möglich, in der Wiederholungsprüfung Prüfungsleistungen anzurechnen. In dem Fall wird die Leistung aus dem ersten Versuch übernommen (§ 29 Abs. 2 MPO).

Selbständige Prüfungsleistungen können wiederholt werden. Das sind solche Leistungen, die thematisch abgrenzbar und nicht auf eine andere Prüfungsleistung bezogen und deshalb eigenständig bewertbar sind. So kann beispielweise das situative Fachgespräch **nicht angerechnet werden**, da es sich unmittelbar auf den übrigen Kundenauftrag bezieht.

Als Anhaltspunkt kann man davon ausgehen, dass zumindest die Prüfungsbereiche „Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel“ sowie „Kundenauftrag“, „Systementwurf“, „Funktions- und Systemanalyse“ und „Wirtschafts- und Sozialkunde“ jeweils eigenständig bewertbar sind.

Nach der MPO muss jedes Fach wiederholt werden, in dem nicht mindestens eine ausreichende Leistung erbracht wurde:

- Das Anrechnen von Ergebnissen ist **freiwillig und erfolgt nur auf Antrag**.
- Prüfungsteilnehmende dürfen auch bestandene Teile der Prüfung wiederholen.
- Es gibt allerdings kein Verschlechterungsverbot. Wenn eine Wiederholungsprüfung in einem Fach abgelegt wurde, gilt immer das Ergebnis dieser Wiederholungsprüfung (§ 29 Abs. 2 MPO).

Die Prüfungsordnungen machen keine Aussage dazu, bis wann der Antrag auf Befreiung gestellt werden darf. Theoretisch könnten daher auch noch während der Prüfung ein solcher Antrag gestellt werden, wenn die übrigen Ergebnisse bereits das Bestehen gewährleisten. Ein Prüfungsteilnehmender hat aber keinen Anspruch darauf, in einer von ihm vorgegebenen Reihenfolge geprüft zu werden, um einen späten Befreiungsantrag zu ermöglichen.

Informationspflicht

Der Prüfungsausschuss muss Auszubildende darüber informieren, welche Fächer er anrechnen lassen kann (§ 28 MPO).

Vorsicht, hier lauert eine Haftungsfalle. Führt eine falsche Information dazu, dass der Prüfungsteilnehmende ein Fach nicht wiederholt, was er nicht hätte anrechnen können, lässt sich dies durch einen zeitnahen Termin für eine Prüfung in diesem Fach noch leicht beheben. Fällt der Prüfungsteilnehmende allerdings durch die Prüfung, weil er wegen der fehlerhaften Belehrung einen Bereich nicht angerechnet hat und in der Wiederholungsprüfung in diesem Bereich schlechter abgeschnitten hat, können möglicherweise Azubi und Ausbildungsbetrieb Schadenersatz vom Prüfungsausschuss verlangen.

	Bestehens-Matrix				
		Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
Teil 1	>= 50%	x	x		
	< 50%			x	x
Teil 2	>= 50%	x		x	x
	< 50%		x		
Teil 1+2	>= 50%	x		x	
	< 50%		x		x
Wiederholung Teil 1		nicht möglich	möglich*	nicht möglich	erforderlich**
Wiederholung Teil 2		nicht möglich	erforderlich**	nicht möglich	erforderlich**

* Wiederholung Teil 1 ist möglich, der Prüfungsteilnehmende kann sich auf Antrag davon befreien

** der Prüfungsteilnehmende kann sich von ausreichenden Prüfungsleistungen auf Antrag befreien

Tabelle 5: Bestehens-Matrix für die Prüfungen im Teil 1 und Teil 2

Mündliche Ergänzungsprüfungen

Dem Antrag des Prüfungsteilnehmenden auf eine mündliche Ergänzungsprüfung (§ 16 der Ausbildungsverordnung) ist nur unter den nachfolgenden Bedingungen stattzugeben:

1. Die schriftlichen und praktischen Prüfungsbereiche sind abgelegt. Die Prüfung ist fiktiv beendet.
2. Es liegen folgende schriftliche Prüfungsleistungen vor:
 - a) eine oder zwei mangelhafte Prüfungsleistung oder
 - b) eine ungenügende Prüfungsleistung oder
 - c) eine ungenügende $\geq 25\%$ und eine mangelhafte Prüfungsleistung.
3. Der Prüfungsteilnehmende ist durchgefallen, die Leistungen im Kundenauftrag konnten die schriftlichen Durchschnittsleistungen nicht ausgleichen.
4. Durch eine mündliche Ergänzungsprüfung ist ein Bestehen rechnerisch noch möglich.

Die Prüfenden sollten vorsorglich die möglichen Termine der mündlichen Ergänzungsprüfung bereits mit der Einladung zur schriftlichen / praktischen Prüfung bekommen. Ist dann die Bewertung der schriftlichen Prüfungsbereiche (2-4) abgeschlossen, werden die möglichen Kandidaten über eine evtl. erforderliche mündliche Ergänzungsprüfung mit Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse informiert. Liegen anschließend die Ergebnisse aus dem Kundenauftrag vor, kann zeitnah zur mündlichen Ergänzungsprüfung eingeladen werden.

Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 15 Minuten dauern. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Anzahl der Wiederholungsprüfungen

Es sind maximal zwei Wiederholungsprüfungen (BBiG § 37) möglich. Eine dritte Wiederholungsprüfung ist nicht möglich (Musterprüfungsordnung §29 Absatz 1). Eine erneute Ausbildung in diesem Ausbildungsberuf ist danach ausgeschlossen.

Gesamtbewertungsbogen (Excel-Ausfüllhilfe) des ZVEH

Für die Auswertung der Prüfungsergebnisse stellt der ZVEH eine Excel-Bewertungstabelle zur Verfügung. Mit dieser Datei kann sowohl der Teil1 ausgewertet werden und auch das Gesamtergebnis festgestellt werden. Zudem gibt die Tabelle Auskunft, ob eine mündliche Ergänzungsprüfung notwendig ist. Die Verwendung der Bewertungstabelle ist ein Hilfsmittel, für das der ZVEH keine Haftung übernimmt.

Version: 2023_ZVEH
Gültig für Ausbildungsverordnung ab 2021

Gesamtergebnisberechnung für die Gesellenprüfung zum/zur Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Elektronikmündig

Prüfungs-Nr.:
Name:

Prüfungsergebnisse:
 Das Ergebnis der Prüfung bestanden, wenn:
 1) Teil 1 Ges.Pkte (50%) + Teil 2 Ges.Pkte (70%) = Gesamtergeb. mind. "ausreichend"
 2) Gesamtergeb., Teil 2 mind. "ausreichend"
 3) Prüfungsergebnis Gesamtergebnis mind. "ausreichend"
 4) mind., wenn die Gesellen-Prüfungsergebnisse 1, Teil 2 ist mind. "ausreichend"
 5) in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 "ungenügend"

Prüfungsteil	Prüfungsaufgabe	Punkte	Gewichtung I	Gewichtung II	Zwischenergebnis I		Gewichtung III	Zwischenergebnis II		Endergebnis
					Ergebnis der einzelnen Aufgabenteile	Ergebnis von Aufgabe 1 und Aufgabe 2				
Teil 1	Prüfungsbereich: Arbeitsauftrag (Ausführung komplexer Arbeitsaufgabe)	0,00	100%		0,00 Punkte	ungenügend	100%	0,00 Punkte	ungenügend	Gesamtergebnis
Teil 2	Kundenauftrag		80%		0,00 Punkte	ungenügend	51,4286%			
	Situatives Fachgespräch		20%							Gesamtergebnis
	Systementwurf		100%	67%	0,00 Punkte	ungenügend	17,1429%			
	Funktions- und Systemanalyse		100%	67%	0,00 Punkte	ungenügend	17,1429%			Gesamtergebnis
	Wirtschafts- u. Sozialkunde		100%	67%	0,00 Punkte	ungenügend	14,2857%			
* Achtung: In den Feldern "mündlich (bei Bedarf)" dürfen nur Leistungsbeurteilungen von 0 - 100 Punkte angegeben werden, wenn auf Grundlage der Bestehensregelungen eine mündliche Ergänzungsprüfung möglich ist und auch tatsächlich durchgeführt wurde. Die Angabe einer Punktzahl in diesem Feld, ohne eine tatsächlich durchgeführte mündliche Ergänzungsprüfung, führt zu falschen Bewertungen.					sämtliche Punkte löschen		Bestehen durch mündl. Ergänzungsprüfung möglich?			
					Löschen der Werte: "mündlich (bei Bedarf)"		Werte löschen			


Bild 1: 2023_ET-EuG_Gesamtbewertungsbogen Excel

Musterprüfungen

Für den Teil 1 und Teil 2 der Gesellenprüfung werden auf der ZVEH-Homepage Musterprüfungen zur Verfügung gestellt. Diese Musterprüfungen sind als Orientierung für eine eigene Ausarbeitung gedacht und sollen die Art und den Umfang einer Prüfung aufzeigen. Eine Verwendung ist möglich, eine Haftung auf Vollständigkeit und Richtigkeit schließt der Herausgeber aus.

Anhang

Bewertungsbogen Fachgespräch

	Bewertungsbogen Fachgespräch	E HANDWERK 	
Prüfungsteilnehmender:		Datum:	
Prüfungsnummer:		Beginn:	
Ort / Raum:		Ende:	
Bewertung der einzelnen Themenkomplexe			
Themenkomplexe	Antworten des Prüfungsteilnehmenden	Erzielte Punkte	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
Gesamtpunktzahl (max. 100):			
Bemerkungen/Notizen zum Prüfungsverlauf: (Angemessenes Verhalten des Prüfungsteilnehmenden, Sicheres Auftreten des Prüfungsteilnehmenden, Nutzung der richtigen Fachbegriffe)			
Name des Prüfenden:			
Unterschrift:			

Durch das ergebnisoffene Fachgespräch soll festgestellt werden, ob der Prüfungsteilnehmenden über die notwendige Handlungskompetenz in beruflichen Situationen verfügt. Es geht nicht primär um das Abfragen von Fachwissen und -kenntnissen (≠ mündliche Prüfung), sondern um den Überblick und das Verständnis für betriebliche Prozesse sowie für fachliche Probleme und deren Lösungen.