

Prüfungsordnung

für die Durchführung der Prüfung der berufsübergreifenden Zusatzqualifikation „Grundlagen Wasserstoff“ für Auszubildende zum Mechatroniker, Elektroniker, Kfz-Mechatroniker bzw. Land- und Baumaschinen- mechatroniker

Aufgrund des Beschlusses des Berufsbildungsausschusses vom 30. März 2023 erlässt die Industrie- und Handelskammer Südthüringen als zuständige Stelle gemäß § 9 in Verbindung mit § 79 Absatz 4 des Berufsbildungsgesetzes vom 4. Mai 2020 (BGBl. I S. 920), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1174), folgende Prüfungsordnung für die Durchführung der Prüfung der berufsübergreifenden Zusatzqualifikation „Grundlagen Wasserstoff“ für Auszubildende zum Mechatroniker, Elektroniker, Kfz-Mechatroniker bzw. Land- und Baumaschinenmechatroniker.

§ 1 Ziel der Prüfung und Bezeichnung des Abschlusses

(1) Zum Nachweis von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, die durch die berufsübergreifende Zusatzqualifikation „Grundlagen Wasserstoff“ erworben worden sind, kann die Industrie- und Handelskammer Südthüringen – im Folgenden IHK genannt – als zuständige Stelle Prüfungen nach den §§ 2-6 durchführen.

(2) Ziel der Prüfung der berufsübergreifenden Zusatzqualifikation „Grundlagen Wasserstoff“ ist der Nachweis der Qualifikation in den in § 3 genannten Themenbereichen.

§ 2 Zulassungsvoraussetzungen und Anmeldung zur Prüfung

(1) Zur Prüfung können Auszubildende mit nachgewiesenem laufendem Ausbildungsvertrag zum Mechatroniker, Elektroniker, Land- und Baumaschinenmechatroniker sowie zum Kfz-Mechatroniker zugelassen werden, wenn der Auszubildende glaubhaft gemacht hat, dass ihm die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt worden sind. Der Ausbildungsbetrieb hat die Durchführung der berufsübergreifenden Zusatzqualifikation zu gewährleisten und bei der Anmeldung des Auszubildenden zur Prüfung zu bestätigen.

(2) Die Prüfungsanmeldung erfolgt über den Auszubildenden, spätestens zu dem durch die IHK Südthüringen festgelegten Anmeldetermin. Die Prüfung findet zu den durch die IHK Südthüringen festgelegten Terminen als gesonderte Prüfung statt.

(3) Die Prüfung der Zusatzqualifikation erstreckt sich auf die in § 3 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Prüfung ist freiwillig.

(4) Die vorgenannten Regelungen gelten, sofern die Voraussetzungen vorliegen, auch für Umschüler gemäß §§ 58 ff. BBiG entsprechend.

§ 3 Anforderungen für die Prüfung der Zusatzqualifikation

In der Prüfung der Zusatzqualifikation hat der Prüfungsteilnehmer nachzuweisen, dass er in der Lage ist, folgendes Wissen aus den einzelnen Themenbereichen sicher anzuwenden:

1. Energie und Klimaschutz – Alternativen für die Zukunft

- 1.1. Energie und Energieformen sowie deren wechselseitige Umwandlung
 - Energiearten (chemisch/physikalisch)
 - 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik
 - Wirkungsgrad in der experimentellen Bestimmung

- 1.2. Primär- und Sekundärenergie
 - Energieversorgung in Europa und Deutschland jetzt und in der Zukunft
 - Energienutzung Plan und Wirklichkeit – Problemszenarien
 - Alternative Energie und Nachhaltigkeit

- 1.3. Lösungsansatz des Energieproblems mittels Wasserstoffnutzung als universeller Energieträger
 - Probleme mit „überschüssiger grüner“ Energie
 - Problematik der bisherigen Primärenergieträger
 - Umwelt- und Klimaverträglichkeit durch Wasserstoffnutzung
 - Aspekte der Wirtschaftlichkeit

2. Wasserstoffherstellung gesamt

- 2.1. Chemisch-physikalische Grundlagen des Wasserstoffs
 - 2.1.1. Vorkommen, Eigenschaften, Reaktionsfähigkeit
 - 2.1.2. Wasserstoff als Gefahrstoff incl. Gefahrstoffordnung
 - 2.1.3. Gefährdungsbeurteilung
 - Einbindung TRBS 1111(Gefährdung), 1112(Ex-Schutz)
 - Einbindung TRGS 751 (Vermeidung von Brand und Explosionsgefahren mit TRBS 3151
 - Einbindung TRBS 1123 (Prüfpflichtige Anlagen)

- 2.2. Herstellungsarten des Wasserstoffs (Farben des Wasserstoffs)
 - 2.2.1. Wichtige industrielle Verfahren zur Wasserstoffgewinnung
 - Dampfreformierung
 - Kohlevergasung
 - Partielle Oxidationen aus Erdölprodukten

 - 2.2.2. Wasserstoffgewinnung durch Elektrolyse
 - Allgemeine Verfahren der Elektrolyse wie Alkalische Elektrolyse und Hochtemperatur-Elektrolyse und Fachexkursion

 - Elektrolyse mittels PEM incl. Versuchsanordnungen zum Wirkungsgrad und Strom-Spannungs-Kennlinien
 - Experimente mit und ohne Druck incl. Arbeitsschutzmaßnahmen und Gefährdungsbeurteilung
 - Einfluss des jeweiligen Primärenergieträgers der genutzten elektrischen Energie

3. Speicherung und Transport des Wasserstoffs gesamt

- 3.1. Speicherung als Gas-Druckstufen
 - Einbeziehung der Sicherheitsrichtlinien wie TRBS 1122 und 1201 Teil1 bis 3 (Prüfung und Instandsetzung von Druckanlagen)
 - Einbeziehung TRBS 3145 und 3146 (Druckgasbehälter Füllen, Bereithalten, Entleeren)
 - Experimente mit 30bar Druckkonverter als Speicher im Vergleich zu Akkumulatoren Li und Pb
- 3.2. Weitere Speichermöglichkeiten als Flüssigkeit und mit Trägermaterialien
 - Incl. Sicherheitsmaßnahmen TRBS 2141
- 3.3. Transportformen wie Pipeline, Trailer bis zum Endverbraucher
- 3.4. Zukünftige Gasinfrastruktur mit Nutzung vorhandener Netze und Tankstellen als gesellschaftliche Herausforderung
 - Einbeziehung TRGS 751 und TRBS 3151 (Vermeidung von Brand und Explosionsgefährdungen)

4. Anwendungen zur Wasserstoffnutzung gesamt

- 4.1. Mobilitätsverbesserung in PKW, Bus, LKW und anderen Nutzfahrzeugen
 - 4.1.1. Wasserstoffverbrennung über Kreislaufmotor als alternative Nutzung herkömmlichen Antriebstechnologien
 - Experimentelle Auswertung mit Kleinsten Motoren bis 30 bar
 - Bestimmung des Wirkungsgrades im Vergleich mit Methanol und Ethanol
 - 4.1.2. Brennstoffzelle und deren Nutzung für elektrische Antriebsvarianten von Fahrzeugen
 - Experimentelle Nutzung von PEM-Brennstoffzellen zur Umwandlung in elektrische Energie und Antriebsarten
- 4.2. Anwendungen zur lokalen Nutzung für Wärme in Heizungssystemen und zur Versorgung mit elektrischer Energie durch Kopplungssysteme
 - Experimentelle Wärmergewinnung von kleinen Heizungssystemen zur Warmwassergewinnung
 - Brennstoffzelle zur Versorgung von kleinen Netzwerken mit elektrischer Energie (Fotolampen oder Entwickler u. ä.)
 - Exkursion
- 4.3. Nutzung des Nebenproduktes Sauerstoff incl. der damit verbundenen Vorteile und Gefährdungspotentiale
 - Exkursion Wasseraufbereitungsanlage

§ 4 Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation

(1) Zum Nachweis über Kenntnisse im Bereich „Grundlagen Wasserstoff“ absolviert der Prüfungsteilnehmer eine schriftliche Prüfung, die aus 38 bis 55 Prüfungsaufgaben, die alle vier Themenbereiche aus § 3 abdecken, besteht. Dabei können sowohl offene als auch programmierte Aufgaben gestellt werden. Die Dauer der schriftlichen oder elektronischen Prüfung beträgt höchstens 120 Minuten.

(2) In der Prüfung soll der Prüfungsteilnehmer schriftliche Aufgaben bearbeiten. An Stelle der schriftlichen Aufgaben kommt auch das elektronische Antwort-Wahl-Verfahren oder eine Mischform in Betracht. Die IHK bestimmt das Verfahren.

Erstellte oder ausgewählte Antwort-Wahl-Aufgaben können automatisiert ausgewertet werden, wenn das Aufgabenerstellungs- oder Aufgabenauswahlgremium festgelegt hat, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden.

Die einzelnen Prüfungsbereiche (Themenbereiche) bestehen aus der nachfolgenden Anzahl von Fragen und den aufgeführten maximalen Bewertungspunkten:

Energie und Klimaschutz – Alternativen für die Zukunft (6-10 Fragen)
- maximal erreichbare Punktzahl – 16 Punkte

Wasserstoffherstellung gesamt (14-20 Fragen)
- maximal erreichbare Punktzahl – 40 Punkte

Speicherung und Transport des Wasserstoffs gesamt (8-10 Fragen)
- maximal erreichbare Punktzahl – 20 Punkte

Anwendungen zur Wasserstoffnutzung gesamt (10-15 Fragen)
- maximal erreichbare Punktzahl – 24 Punkte

(3) Die Prüfung der Zusatzqualifikation ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist. In jedem einzelnen Themenbereich müssen mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punktzahl erreicht sein. Die Prüfung ist im Gesamten bestanden, wenn in allen Themenbereichen zusammen mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punktzahl erreicht wurden. Hierfür stellt die IHK eine Bescheinigung über den erfolgreichen Nachweis der zusätzlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aus. Im Falle des Nichtbestehens wird keine Bescheinigung ausgestellt.

§ 5 Wiederholung der Prüfung

(1) Die Prüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal wiederholt werden.

(2) Der Prüfling muss sich für die Wiederholungsprüfung gesondert anmelden.

(3) Die Prüfung kann frühestens zum nächsten Prüfungstermin wiederholt werden.

§ 6 Sonstige Bestimmungen

Soweit diese Vorschriften nichts Abweichendes regeln, findet die Prüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen der Industrie- und Handelskammer Südthüringen in der jeweils geltenden Fassung Anwendung.

Die hiesige Prüfungsordnung berücksichtigt die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Vorschrift geltenden Ausbildungsordnungen für Mechatroniker, Elektroniker, Kfz-Mechatroniker bzw. Land- und Baumaschinenmechatroniker.

§ 7 Gleichstellungsbestimmung

Status- und Funktionsbezeichnungen in dieser Prüfungsordnung gelten jeweils für alle Geschlechter.

§ 8 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Die Prüfungsordnung tritt am 1. April 2023 in Kraft.

Suhl, 30.03.2023

gez. Torsten Herrmann
Präsident

gez. Dr. Ralf Pieterwas
Hauptgeschäftsführer