



Industrie- und Handelskammer
zu Dortmund

Mechatroniker / Mechatronikerin

**Prüfungsinformation
zur Mechatroniker-Prüfung**

Inhalt

1. Zwischenprüfung

2. Abschlussprüfung

3. Das gesamte Verfahren im gestrafften Überblick

4. Genehmigungsverfahren der betriebl. Projektanträge

5. Dokumentation des Betrieblichen Auftrages

6. Schriftliche Abschlussprüfung

7. Präsentation und Fachgespräch

8. Bestehen der Abschlussprüfung

Diese Prüfungsinformation versteht sich als Konkretisierung der Ausbildungsordnung zum/zur Mechatroniker / Mechatronikerin* vom 3. März 1998. Mechatroniker sind im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften Elektrofachkräfte.

1. Zwischenprüfung

(§ 7 der Ausbildungsordnung)

„(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres (im Frühjahr des zweiten Ausbildungsjahres) stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage der Ausbildungsordnung für das erste Ausbildungsjahr und für das dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll in höchstens sieben Stunden unter Verwendung vorgefertigter Teile eine Arbeitsaufgabe bearbeiten. Hierfür kommt insbesondere in Betracht:

Anfertigen und Prüfen einer funktionsfähigen mechatronischen Komponente nach Unterlagen, einschließlich manuelles und maschinelles Bearbeiten, Zusammenbauen, Verdrahten und Verschlauchten sowie Anfertigen eines Arbeitsplanes und eines Prüf- und Messprotokolls.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er die Funktion, die elektrischen Schutzmaßnahmen und die Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen prüfen, mechanische und elektrische Betriebswerte einstellen und messen sowie Produktionsabläufe, insbesondere den Zusammenhang von Technik, Arbeitsorganisation, Arbeitssicherheit und Wirtschaftlichkeit berücksichtigen kann.“

* Im Interesse der Lesbarkeit wird in der Folge nur die männliche Bezeichnung verwandt.



Arbeitsaufgabe

| |
|---|
| Arbeitsaufgabe Vorgabezeit: 7 h |
| Anfertigen und Prüfen einer funktionsfähigen mechatronischen Komponente nach Unterlagen, einschließlich manuelles und maschinelles Bearbeiten, Zusammenbauen, Verdrahten und Verschlauchen sowie Anfertigen eines Arbeitsplanes und eines Prüf- und Messprotokolls. |

Vorbereitung der Zwischenprüfung

Der Ausbildungsbetrieb muss die in den Bereitstellungsunterlagen aufgeführten Materialien dem Prüfungskandidaten zur Verfügung stellen. Verbunden damit sind für den Kandidaten jeweils formulierte Vorgaben zur Montage und der Vorfertigung, die am Prüfungstag bereits erfüllt sein müssen. Schon die Auswahl der geeigneten Prüfmittel, Werkzeuge und Hilfsmittel ist Bestandteil der Prüfung.

Prüfungsablauf

Am Tage der Prüfung erfolgt zunächst der gut einstündige schriftliche Teil „Grundlagenkenntnisse und Arbeitsplanung“. Die Fragen müssen mit eigenen Worten beantwortet werden. Es geht um grundlegende Aspekte sowie um solche zur Anfertigung der funktionsfähigen mechatronischen Komponenten innerhalb der Prüfung. Zugelassene Hilfsmittel sind Zeichenwerkzeuge, Tabellenbuch, Formelsammlung, Taschenrechner und Wörterbuch (z. B. Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch).

Bearbeitung

Anfertigen und Prüfen einer funktionsfähigen mechatronischen Komponente nach Unterlagen, einschließlich manuelles und maschinelles Bearbeiten, Zusammenbauen, Verdrahten und Verschlauchen sowie Anfertigen eines Arbeitsplanes und eines Prüf- und Messprotokolls. Die Prüfungskandidaten haben innerhalb der Vorbereitung ein Lochblech-Montagegestell mit den vormontierten Bauteilen incl. elektropneumatischer Steuerung zu versehen. In der eigentlichen Bearbeitung müssen diese verschlachtet und verdrahtet werden. Die mechanischen Teile müssen bearbeitet und montiert werden und zudem mit einer elektrischen Steuerung zu einem mechatronischen System komplettiert werden.

Inbetriebnahme und Messtechnik

In entsprechende Arbeitsblätter müssen Messungen durchgeführt und in Arbeitsblätter eingetragen werden. Die Inbetriebnahme und Messtechnik darf nur unter Aufsicht durchgeführt werden.

Fachgespräch (prüfungsbegleitendes Gespräch)

Das begleitende Fachgespräch beträgt für jeden Kandidaten 5 bis 10 Minuten, wobei es um Fach- und Arbeitsprozesse geht. Übliche Themenbereiche sind Arbeitssicherheit, Einzelkomponenten aus der Arbeitsaufgabe, Umgang mit Messmitteln und Werkzeugen, Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme und Ermittlung der Messwerte.

Bewertung der gesamten Prüfung

Üblicherweise gibt es folgende Bewertungseinheiten:

- Elektrotechnik/Elektronik
- Mechanik
- Steuerungstechnik (Elektropneumatik)
- Funktionskontrolle
- Inbetriebnahme und Messtechnik
- Grundlagenkenntnisse und Arbeitsplanung
- Prüfungsbegleitendes Gespräch

Die PAL hat auf Basis der Zwischenprüfung 2007 einen Leitfaden für die Zwischenprüfung herausgegeben, der bei den einschlägigen Lehrmittelherstellern (auf jeden Fall beim Christiani-Verlag, Konstanz) erhältlich ist.

2. Abschlussprüfung

(§ 8 der Ausbildungsordnung)

„Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Ausbildungsverordnung aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Der Prüfling soll im Teil A der Prüfung in höchstens 30 Stunden einen betrieblichen Auftrag bearbeiten und dokumentieren sowie in höchstens 30 Minuten hierüber ein Fachgespräch führen. Hierfür kommen insbesondere folgende Aufgaben in Betracht: Errichten, Ändern und Instandhalten eines mechatronischen Systems, einschließlich Arbeitsplanung, Montieren, Demontieren, Ändern und Konfigurieren von Programmen sowie Inbetriebnehmen.“ Der Teil B der Prüfung besteht aus den Prüfungsbe-
reichen Arbeitsplanung, Funktionsanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde.

Prüfungsstruktur Mechatroniker

| Struktur der Abschlussprüfung | | | | | | | | |
|--|---------------|---|--|--------------|---|--|---|---|
| Projektantrag | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Prüfungsteil A: Betrieblicher Auftrag | 50 % | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Projektarbeit</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Durchführung und Dokumentation eines betrieblichen Auftrags. 50 % Dauer: 30 Stunden</td> </tr> </table> | Projektarbeit | Durchführung und Dokumentation eines betrieblichen Auftrags. 50 % Dauer: 30 Stunden | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Fachgespräch</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Präsentation des betrieblichen Auftrags. 50 % Prüfungszeit ca. 30 Minuten</td> </tr> </table> | Fachgespräch | Präsentation des betrieblichen Auftrags. 50 % Prüfungszeit ca. 30 Minuten | | | |
| Projektarbeit | | | | | | | | |
| Durchführung und Dokumentation eines betrieblichen Auftrags. 50 % Dauer: 30 Stunden | | | | | | | | |
| Fachgespräch | | | | | | | | |
| Präsentation des betrieblichen Auftrags. 50 % Prüfungszeit ca. 30 Minuten | | | | | | | | |
| Prüfungsteil B: Schriftliche Prüfung | 50 % | | | | | | | |
| Prüfungszeit 345 Minuten | | | | | | | | |
| 2 Prüfungstage | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Arbeitsplanung 40 % 150 Minuten</td> </tr> </table> | 1 | Arbeitsplanung 40 % 150 Minuten | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">2</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Wirtschafts- und Sozialkunde 20 % 45 Minuten</td> </tr> </table> | 2 | Wirtschafts- und Sozialkunde 20 % 45 Minuten | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Schaltungs- und Funktionsanalyse 40 % 150 Minuten</td> </tr> </table> | 3 | Schaltungs- und Funktionsanalyse 40 % 150 Minuten |
| 1 | | | | | | | | |
| Arbeitsplanung 40 % 150 Minuten | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| Wirtschafts- und Sozialkunde 20 % 45 Minuten | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| Schaltungs- und Funktionsanalyse 40 % 150 Minuten | | | | | | | | |
| Eventuell mündliche Ergänzungsprüfung | | | | | | | | |
| Prüfungszeit 20 Minuten | | | | | | | | |

3. Das gesamte Verfahren im gestrafften Überblick

Mit der Umsetzung des betrieblichen Auftrages wurde ein Prüfungselement eingeführt, das Abweichungen vom üblichen Zeitablauf anderer Abschlussprüfungen mit sich bringt.

Als ersten Schritt im Verfahren der Abschlussprüfung haben Auszubildende zusätzlich zu ihrer Anmeldung einen schriftlichen Antrag für den betrieblichen Auftrag und eine Bewertungsmatrix in dreifacher Ausfertigung bei der Industrie- und Handelskammer einzureichen. Der Anmeldeschluss wird jeweils neu festgelegt. Für die Sommerprüfung um Ende Februar und für die Winterprüfung im Regelfall unmittelbar nach den Herbstferien. Liegt ein Antrag bis zum Ende dieser Frist nicht vor, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung zur Abschlussprüfung verweigern. Der Prüfungsausschuss entscheidet unmittelbar nach der Frist über den Antrag. Er prüft dabei, ob ein Auftrag im Sinne des Berufsbildes vorliegt und ob der zeitliche Rahmen realistisch für die Umsetzung des Auftrages ist. Sind diese Rahmenbedingungen nicht erkennbar, kann der Antrag im Ermessen des Prüfungsausschusses zur Nachbesserung zurückgewiesen oder gänzlich abgewiesen werden.

Im Antrag muss der Teilnehmer neben der Auftragsbezeichnung eine Zielsetzung und einen Strukturplan entwickeln und angeben, wann der Auftrag realisiert werden soll und wann er voraussichtlich beendet sein wird. Mit der Durchführung des Auftrages darf jedenfalls erst nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss begonnen werden.

Die Erstellung der Dokumentation gehört zur Bearbeitungszeit für den betrieblichen Auftrag. Sie ist unmittelbar nach Ende des Auftrages der Industrie- und Handelskammer in dreifacher Ausfertigung vorzulegen. Die spätesten Abgabetermine werden jeweils mitgeteilt, sie liegen aber nach den schriftlichen Prüfungstagen.

Für die Auftragsdurchführung und die Dokumentation ist daher ein Zeitfenster vorgesehen, und zwar in einem Umfang von ca. 10 Wochen. Der Auftrag soll zusammenhängend realisiert werden. Abweichungen vom Zeitplan müssen der IHK mitgeteilt werden. An betrieblichen Aufträgen kann im Regelfall nicht ununterbrochen gearbeitet werden. Vielfach sind auch zeitliche Abhängigkeiten und Verbindungen zu anderen Arbeitsschritten zu beachten. Die Bewertung der Arbeit erfolgt anhand der Dokumentation und wird vom Prüfungsausschuss vorgenommen.

Der Prüfungsteil B – also die schriftliche Prüfung – wird mit bundeseinheitlichen Aufgaben durchgeführt. Während der Sommerprüfung findet in der Regel der schriftliche Teil in den letzten beiden Mai-Wochen und für die Winterprüfung in den ersten beiden Dezember-Wochen statt. Der Prüfungsausschuss wird die Aufgaben unmittelbar nach Durchführung der Prüfung bewerten. Die vorläufigen Ergebnisse sind im Internet abrufbar, wobei das Verfahren in der Einladung zur Prüfung mitgeteilt wird. Das Fachgespräch, einschließlich Präsentation, wird zum Prüfungsende durchgeführt. Im Rahmen der Sommerprüfung findet es daher kurz vor den Sommerferien, im Rahmen der Winterprüfung in der Regel im Januar statt. Das Gesamtergebnis wird bei der sog. „Verabschiedung“ den Prüfungskandidaten mitgeteilt.

4. Genehmigungsverfahren der betrieblichen Projektanträge

Die Ausbildungsordnung sieht vor, dass vom Prüfungsteilnehmer in Teil A der Prüfung in insgesamt höchstens 30 Stunden, ein betrieblicher Auftrag durchgeführt und dokumentiert werden soll sowie er in insgesamt höchstens 30 Minuten über diese Arbeit ein Fachgespräch führen soll. Eine Mindestgrenze ist in der Verordnung nicht konkret vorgegeben. Üblicherweise werden mehr als 2/3 der Höchstzeit, d. h. 20 Stunden, angenommen.

Dieser betriebliche Auftrag stellt keine „künstliche“, also ausschließlich für die Prüfung entwickelte Aufgabenstellung dar, sondern ist „echt“ und basiert in der Thematik auf dem betrieblichen Einsatzgebiet. Dabei kann der betriebliche Auftrag ein eigenständiger, in sich abgeschlossener Auftrag oder auch ein Teilauftrag aus einem größeren Zusammenhang sein. Der Ausbildungsbetrieb muss sicherstellen – und dies ist im Antrag auch zu bestätigen –, dass von der Auftragsarbeit keine schutzwürdigen Betriebs- oder Kundendaten betroffen sind.

Der formalisierte Antrag enthält zunächst die Daten des Prüfungsteilnehmers, Angaben zum Ausbildungsbetrieb und zum betrieblichen Betreuer als mögliche Kontaktperson für den Prüfungsausschuss, die Auftragsbezeichnung oder das Thema der Arbeit sowie den Durchführungszeitraum. Darüber hinaus ist das Einverständnis des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrages einzuholen. Der Antrag wird vom Antragsteller (Auszubildenden/Umschüler) sowie vom Ausbildungsbetrieb, eventuell auch Prüfbetrieb, unterzeichnet.

Von besonderer Wichtigkeit ist im Rahmen des Antrages die Auftragsbeschreibung. Darunter ist die Darstellung des praktischen Problems zu verstehen. Weiterhin sind in kurzer und knapper Form die Einbindung und die Schnittstellen des Auftrages innerhalb eines Auftrages bzw. Teilauftrages darzustellen. Es sind Angaben zur Ausgangssituation, also zum Ist-Zustand, anzugeben und außerdem werden Hinweise zur Nutzendarstellung bzw. zum Ziel des Auftrages erwartet.

Ferner sind die Arbeitsphasen einschl. eines Zeitplanes anzugeben. Dazu gehören die Definition der Kernaufgaben des Auftrages, eine Kennzeichnung der davon prüfungsrelevanten Aufgaben, die Zuordnung dieser Aufgaben zu Zeitumfängen, die Darstellung zeitlicher Abhängigkeiten innerhalb des Auftrages und ein konkreter Terminplan. Eine standardisierte Bewertungsmatrix muss der Prüfungskandidat ausgefüllt mit einreichen.

Es kommen insbesondere eine der nachfolgenden Aufgaben in Betracht: Errichten, Ändern oder Instandhalten eines mechatronischen Systems einschließlich Arbeitsplanung, Montieren, Demontieren, Ändern und Konfigurieren von Programmen sowie Inbetriebnehmen. Vorzugsweise sind komplexere Aufgabenstellungen zu wählen.

Die Aufgabengestaltung muss so getroffen werden, dass der Prüfungsteilnehmer folgende Qualifikationen nachweisen kann:

- Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbstständig planen und umsetzen,
- Material disponieren,
- Verdrahtungs- und Verbindungstechniken anwenden,
- Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen,
- Fehler und Störungen in elektrischen sowie pneumatischen oder hydraulischen Systemen systematisch feststellen, eingrenzen und beheben,
- unter Nutzung von Standardsoftware Prüfprotokolle erstellen und
- Schaltungsunterlagen sowie andere technische Kommunikationsunterlagen ändern.

Die IHK leitet den Antrag an den Prüfungsausschuss weiter. Die Genehmigung des Antrages orientiert sich an folgenden Kriterien:

1. Die Angaben auf dem Antragsformblatt müssen vollständig sein.
2. Die Auftragsbeschreibung muss verständlich sein. Außerdem wird der Auftrag auf seine Durchführbarkeit in der vorgegebenen Zeit und seine Dokumentierbarkeit vom Prüfungsausschuss vorgeprüft.
3. Der Prüfungsausschuss beurteilt die Darstellung der Auftragsphasen und des Zeitplanes dahingehend, ob der Auftrag in dieser Phaseneinteilung durchführbar ist und die Struktur- und Zeitplanung plausibel erscheint. Ferner prüft er, ob die berufsrelevanten Phasen der Auftragsbearbeitung ausreichend identifiziert und zeitlich geplant sind.

Die Prüfungsteilnehmer erhalten unverzüglich nach Entscheidung des Prüfungsausschusses Nachricht von der IHK bzw. direkt vom Prüfungsausschuss. Zu dem im Antrag angegebenen Zeitpunkt kann mit der Realisierung begonnen werden. Da der Antrag einen Zeitplan enthält, ist absehbar, wann der Auftrag beendet und die Dokumentation erstellt wird. Diese ist dann der IHK vorzulegen (3-fache Ausfertigung).

Es kann vorkommen, dass ein beantragter und genehmigter Auftrag nicht realisiert bzw. sich der Fertigstellungstermin verschieben kann. Hier ist zu beachten, dass eine Verschiebung über das Ende des Zeitfensters nicht zulässig ist. In diesem Fall ist sofort Kontakt zur IHK aufzunehmen. Ergeben sich im Rahmen der Abwicklung eines Auftrages Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Antrag, so kann das Konzept weiterverfolgt werden. In der Dokumentation sind diese Änderungen jedoch zu erläutern und zu begründen. **Lassen sich signifikante Punkte des Auftrages nicht durchführen, muss der Prüfungsausschuss kontaktiert werden.**

Die Inhalte des Projektantrages sowie die Kriterien zu seiner Genehmigung sind in nachfolgender Abbildung zusammengefasst.

| | Inhalt | Kriterien zur Genehmigung |
|---|--|--|
| Formblatt | Daten des Prüflings Ausbildungsbetrieb Betrieblicher Betreuer (Kontakt für den Prüfungsausschuss) Auftragsbezeichnung, Thema Durchführungszeitraum Einverständnis des Ausbildungsbetriebes Unterschriften Ausbildungsbetrieb und Antragsteller | Vollständigkeit |
| Auftragsbeschreibung Auftrag / Teilauftrag | Problemstellung Einbindung und Schnittstellen des Auftrages/Teilauftrages Ist-Zustand Soll Konzeption Ziel des Auftrags, Nutzen für den Kunden Aufgabenumfang (z. B. Programmierung) | Passt der Auftrag in das Berufsbild? Verständlichkeit Durchführbarkeit Dokumentierbarkeit Erkennbarkeit des Prüfungsumfanges Ausreichend (s. Matrix) |
| Auftragsphasen / Zeitplan | Identifikation der Kernaufgaben des Auftrages Kennzeichnung der prüfungsrelevanten Aufgaben Zuordnung von Zeitaufwänden in Stunden Zeitliche Abhängigkeiten Terminplan | Verständlichkeit der Struktur und der Zeitplanung Durchführbarkeit Wesentliche berufsrelevante Phasen der Auftragsbearbeitung ausreichend identifiziert und zeitlich geplant |
| Dokumentation | Pflichtenheft, Auftragsblatt Ggf. praxisübliche Dokumentation für den Betrieb (Anlagen) Praxisübliche Dokumentation für den Kunden (Anlagen) | Auswahl der Dokumentationsmittel |



Industrie- und Handelskammer zu Dortmund | 44127 Dortmund

zur Abschlussprüfung Sommer Winter

im Ausbildungsberuf

Antrag auf Genehmigung der betrieblichen Projektarbeit

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit stelle ich den Antrag meine betriebliche Projektarbeit zu genehmigen. Änderungen, die sich bei der Durchführung des genehmigten Projektes ergeben, teile ich unverzüglich mit (**bitte in dreifacher Ausfertigung bei der IHK einreichen**).

Datum: _____

Unterschrift: _____

| | | |
|---|---|--|
| Projektbezeichnung: | | |
| Durchführungszeitraum (Beginn erst nach Genehmigung): vom: bis: Geplanter Zeitaufwand in Std.: | Projektverantwortliche(r) im Ausbildungsbetrieb bzw. Praktikumsbetrieb: Vorname Name Tel.-Nr. | |
| Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes bzw. Praktikumsbetriebes zur Durchführung und Präsentation des Projektes: | | |
| Ort, Datum | Stempel und Unterschrift(en) | |
| Genehmigung der betrieblichen Projektarbeit durch den Prüfungsausschuss: | | |
| Ort, Datum | Prüfungsausschuss | |
| Bearbeitungsvermerk (IHK) | | |

Kurze Projektbeschreibung:

Bei nicht ausreichendem Platz zusätzliches Blatt beifügen

Projektumfeld:

Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden:

Gesamtstunden: _____

Geplante Dokumentation zur Projektarbeit:

Unterstrichene Positionen sind Dokumentationen, die nicht von mir erstellt werden, sie dienen aber der Klarheit und zum Gesamtverständnis des Projektes.

Geplante Hilfsmittel zur Präsentation (zutreffendes bitte ankreuzen):

Flipchart

Tageslichtprojektor

Pinwand

andere Präsentationsmittel (sind vom Prüfungsteilnehmer funktionsfähig mitzubringen)

Beurteilungsmatrix

-Muster-

für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrages

zum Bauen/Errichten , Ändern , Instandhalten
eines mechatronischen Systems. (Zutreffendes bitte ankreuzen)

Bei der Auswahl der Teilaufgaben muss für jedes Aufgabenfeld die vorgegebene Mindestpunktzahl erreicht werden.

| | |
|----------------|-------------|
| Name Prüfling: | Prüfnummer: |
|----------------|-------------|

| | Aufgaben | Teilaufgaben | Punkte | Auswahl-Punkte | Mindestpunktzahl | Zeit in Std. |
|--|---|---|--------|----------------|------------------|--------------|
| Planung | Informationsbeschaffung/ Analyse des Ausgangszustandes | > Technische Unterlagen beschaffen | 1 | | 4 Pkt. | |
| | | > Fehlerbeschreibungen/Kundenwünsche auswerten | 1 | | | |
| | | > Fehlfunktionen unter tech./org. Bedingungen feststellen | 1 | | | |
| | | > Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten | 1 | | | |
| | | > Technische/organisatorische Schnittstellen u. zeitliche Rahmenbedingungen klären | 1 | | | |
| | | > Funktionelle Abläufe festlegen/ändern | 1 | | | |
| | | > Elektr./ pneum./ hydraul. Schaltungsunterlagen festlegen/ändern | 1 | | | |
| | | > Mech. Teile aufnehmen/ Änderungen planen | 1 | | | |
| | Arbeits- und Ablaufplanung | > Detaillierte Arbeitsablaufplanung einschließlich einer Zeitplanung erstellen unter Beachtung von Zeitvorgaben, Betriebsabläufen, Vorgaben des Auftraggebers, Verfügbarkeit des Systems und von Prüf- und Hilfsmitteln | 1 | | 2 Pkt. | |
| | | > Arbeit organisieren, Freigabeanträge erstellen, Hilfs- und Prüfmittel disponieren, Zielvorgaben mit Auftraggeber abstimmen, Arbeitsteilung mit Kollegen und anderen Arbeitsbereichen festlegen und absprechen | 1 | | | |
| Materialdisposition | > Verbindungselem., Leitungen und Komponenten auswählen | 1 | | 1 Pkt. | | |
| | > Material disponieren und beschaffen | 1 | | | | |
| Durchführung/Kontrolle | Montieren/ Demontieren | > Hydraulik- oder Pneumatikbaugruppen einbauen/ auswechseln und anschließen | 1 | | 3 Pkt. | |
| | | > Mech. Baugruppen/ Maschinenelemente montieren/ anpassen/ auswechseln | 1 | | | |
| | | > Elektr. Baugruppen/ Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln und Messen einbauen/ auswechseln und verdrahten/ anschliessen | 1 | | | |
| | Verdrahten/ Verbinden | > weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *) | 1 | | 1 Pkt. | |
| | | > Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Sollwerte prüfen, Betriebswerte messen | 1 | | | |
| | Einstellen/ Abgleichen | > Steuerungsprogramme erstellen/ ändern/ anpassen/ testen | 1 | | 2 Pkt. | |
| | | > Elektronische Baugruppen/Software parametrieren | 1 | | | |
| | | > Programmablauf überwachen, Fehler feststellen/ beheben | 1 | | | |
| | | > weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *) | 1 | | | |
| | Programmieren / Konfigurieren | > Fehler und Störungen in elektrischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | 1 | | 2 Pkt. | |
| | | > Fehler und Störungen in pneumatischen oder hydraulischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | 1 | | | |
| | | > weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *) | 1 | | | |
| | Fehlersuche/ Störungsbeseitigung | > Funktionseinheiten prüfen/ System optimieren | 1 | | 2 Pkt. | |
| | | > Freigabe/ Übergabe an den Kunden | 1 | | | |
| > weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *) | | 1 | | | | |
| > GBV 2A (VBG 4) VDE 0100/ VDE 0113 Prüfung | | 1 | | | | |
| > Sicherheitseinrichtungen prüfen | | 1 | | | | |
| Inbetriebnehmen | > Prüfprotokoll mittels Standardsoftware erstellen | 1 | | 2 Pkt. | | |
| | > Schaltungsunterlagen/ techn. Kommunikationsmittel mit Hilfe von Standardsoftware ändern | 1 | | | | |
| | > Skizzen/ Zeichnungen/ Pläne erstellen/ ändern | 1 | | | | |
| | > Beschreibungen erstellen/ ändern | 1 | | | | |
| | > Übergabebericht erstellen | 1 | | | | |
| Ändern/ Erstellen | > Prüfprotokoll mittels Standardsoftware erstellen | 1 | | 1 Pkt. | | |
| | > Schaltungsunterlagen/ techn. Kommunikationsmittel mit Hilfe von Standardsoftware ändern | 1 | | | | |
| | > Skizzen/ Zeichnungen/ Pläne erstellen/ ändern | 1 | | | | |
| | > Beschreibungen erstellen/ ändern | 1 | | | | |
| | > Übergabebericht erstellen | 1 | | | | |

*) Bei der Wahl von betriebsspezifischen Teilaufgaben muss sichergestellt werden, dass weiterhin die in der Matrix (Spalte 2 – Aufgaben) genannten Qualifikationen erfüllt werden.

5. Dokumentation des Betrieblichen Auftrages

Durch die Auftragsarbeit und deren Dokumentation soll der Prüfungsteilnehmer belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig planen und kundengerecht umsetzen sowie Dokumentationen anfertigen, zusammenstellen und modifizieren kann.

Unbedingt erforderlich ist ein prozessorientierter Auftragsbericht, der erläutert wird. Erwartet werden ebenfalls kurze Angaben zu praxisüblichen Unterlagen bzw. zur Kundendokumentation, die der Dokumentation als Anlage beigefügt werden. **Sinnvoll** erscheint ein Foto, Zeichnungen oder eine Skizze, die den Ist- bzw. Soll-Zustand dokumentiert.

Die Ausführung der Auftragsarbeit wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Der Prüfungsausschuss bewertet also die Auftragsarbeit anhand der Dokumentation. Die Dokumentation soll keine wissenschaftliche Abhandlung sein, sondern eine handlungsorientierte Darstellung des **Auftragsablaufs**. Sie soll einen Umfang von maximal 20 DIN A 4-Seiten nicht überschreiten. Der Schriftgrad im Zweifel mit Schriftart Arial sollte vorzugsweise 12 oder größer betragen und der Zeilenabstand 1,5-zeilig sein. Für Korrekturzwecke sind 5 cm Seitenrand freizuhalten (links 2 cm, rechts 3 cm). Soweit erforderlich, sind in einem Anhang praxisbezogene Dokumente und Unterlagen enthalten.

Inhalte der Dokumentation sind:

- Name des Prüfungsteilnehmers
- Angabe des Ausbildungsbetriebes
- Eventl. Angabe des Prüfbetriebes
- Thema der Auftragsarbeit
- Falls erforderlich, Beschreibung/Konkretisierung des Auftrages
- Umfassende Beschreibung der Prozessschritte und der erzielten Ergebnisse
- Gegebenenfalls Veränderungen zum Antrag mit Begründung
- Wenn für den Auftrag erforderlich, ein Anhang mit praxisbezogenen Unterlagen und Dokumenten. **Dieser Anhang sollte nicht aufgebläht werden. Die angehängten Dokumente und Unterlagen sind auf das absolute Minimum zu beschränken.**

Es müssen **drei** Exemplare der Dokumentation bei der IHK eingereicht werden. Dazu zählt auch eine persönliche Erklärung über die selbstständige Durchführung des betrieblichen Auftrages sowie Erstellung der Dokumentation.

6. Schriftliche Abschlussprüfung

Die Ausbildungsordnung gibt die Struktur des Prüfungsteils B vor. Er besteht aus den drei folgenden Prüfungsbereichen:

| Prüfungsbereich | Gewichtung | Zeitvorgabe |
|------------------------------|------------|-------------|
| Arbeitsplanung | 40% | 150 Minuten |
| Funktionsanalyse | 40% | 150 Minuten |
| Wirtschafts- und Sozialkunde | 20% | 45 Minuten |

Hieraus folgt, dass die schriftliche Prüfung an zwei Tagen durchgeführt wird.

Die Prüfungsbereiche Arbeitsplanung und Funktionsanalyse sind auf praxisrelevante Vorgänge ausgerichtet (s. § 8 der Ausbildungsordnung).

„Für den Prüfungsbereich Arbeitsplanung kommt insbesondere folgende Aufgabe in Betracht: Anfertigen eines Arbeitsplanes zur Montage und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems nach vorgegebenen Anforderungen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Problemanalysen durchführen, die zur Montage und Inbetriebnahme notwendigen mechanischen und elektrischen Komponenten, Leitungen, Software, Werkzeuge und Hilfsmittel unter Beachtung der technischen Regeln auswählen, Installations- und Montagepläne anpassen, die notwendigen Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit planen und Standardsoftware anwenden kann.

Für den Prüfungsbereich Funktionsanalyse kommt insbesondere folgende Aufgabe in Betracht: Beschreiben der Vorgehensweise zur vorbeugenden Instandhaltung und zur systematischen Eingrenzung eines Fehlers in einem mechatronischen System. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Maßnahmen zur Instandhaltung oder Inbetriebnahme unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe planen, Schaltungsunterlagen auswerten, Programme interpretieren und ändern sowie funktionelle Zusammenhänge eines mechatronischen Systems, mechanische und elektrische Größen sowie Bewegungsabläufe ermitteln und darstellen, Signale und Schnittstellen funktionell zuordnen, Prüfverfahren und Diagnosesysteme auswählen und einsetzen sowie Fehlerursachen lokalisieren, Schutzeinrichtungen testen und elektrische Schutzmaßnahmen prüfen kann.

Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht: allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.“

7. Präsentation und Fachgespräch

(s. Ausbildungsordnung § 8)

„Durch das Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, dass er fachbezogene Probleme und Lösungskonzepte zielgruppengerecht darstellen, den für die Auftragsarbeit relevanten fachlichen Hintergrund aufzeigen sowie die Vorgehensweise in der Umsetzung des Auftrages begründen kann.“

Die Einladung zum Fachgespräch erfolgt durch die IHK. Das Fachgespräch wird zeitlich an das Prüfungsende gelegt. Der Prüfungsteilnehmer hat im Antrag die vorgesehenen Hilfsmittel für das Fachgespräch genannt. Die normalen Präsentationsmittel wie Tageslichtschreiber, Tafel oder Flipchart werden gestellt. Darüber hinausgehende Hilfsmittel (Notebook, Beamer) sind vom Prüfungsteilnehmer zum Prüfungstermin mitzubringen und funktionsfähig vorzubereiten.

Das Fachgespräch wird als Einzelprüfung durchgeführt und soll nach der Ausbildungsordnung die Dauer von 30 Minuten nicht überschreiten. Darin ist die Präsentation des Auftrages durch die Prüfungskandidaten enthalten.

Der Prüfungsausschuss erwartet von den Teilnehmern, dass beim Fachgespräch eine klare, inhaltliche Struktur erkennbar ist. Es wird zudem vorausgesetzt, dass Präsentationstechniken situationsgerecht eingesetzt werden. Der Auszubildende/Umschüler hat seine kommunikative Kompetenz im Rahmen des Fachgespräches zu beweisen. Darüber wird auch die fachliche Kompetenz im Rahmen des Fachgespräches festgestellt werden.

Die einführende Vorstellung des betrieblichen Auftrages sollte max. 10 Minuten betragen.

8. Bestehen der Abschlussprüfung

Im Rahmen des Prüfungsteils B (schriftliche Abschlussprüfung) haben die beiden Aufgabenbereiche „Arbeitsplanung und Funktionsanalyse“ jeweils das doppelte Gewicht gegenüber dem Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“. Sind in diesem Prüfungsteil die Leistungen in bis zu zwei Prüfungsbereichen mit mangelhaft und in dem verbleibenden Bereich mit mindestens ausreichend bewertet worden, so ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einem der mit mangelhaft bewerteten Prüfungsbereiche die Prüfung durch eine mündliche Prüfung von etwa 20 Minuten zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann.

Der Prüfungsteil B ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in den einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Ergänzungsprüfung zu ergänzen, sofern diese für das Bestehen den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

Die Prüfung ist insgesamt bestanden, wenn jeweils in den Prüfungsteilen A (betriebliche Auftrag und Dokumentation sowie Fachgespräch) und B (Arbeitsplanung und Funktionsanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde) mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. Werden jeweils die Prüfungsleistungen in der betrieblichen Auftragsarbeit einschl. Dokumentation, im Fachgespräch oder in einem der drei Prüfungsbereiche mit ungenügend bewertet, so ist die Prüfung nicht bestanden.

Übersicht der Abschlussprüfung – Gewichtung und Bestehen:

| Prüfungsteil A | | Prüfungsteil B | | |
|---|----------------|---|------------------|------------------------------|
| Betrieblicher Auftrag mit Dokumentation | Fachgespräch | Arbeitsplanung | Funktionsanalyse | Wirtschafts- und Sozialkunde |
| 50% | 50% | 40% | 40% | 20% |
| Max. 30 Stunden | Max.30 Minuten | 150 Minuten | 150 Minuten | 45 Minuten |
| Sperrfunktion - mind. 50 Prozent - keine ungenügende Einzel-Leistung | | Sperrfunktion - mind. 50 Prozent - keine ungenügende Einzel-Leistung | | |