



Industrie- und Handelskammer
Mittlerer Niederrhein

Mechatroniker / Mechatronikerin

**Prüfungsinformation
zur Mechatroniker-Prüfung**

Stand: 06.06.2011

Inhalt

1. Abschlussprüfung mit Zeitplan.....	S. 3
2. Betrieblicher Auftrag und das Genehmigungsverfahren...S.	4
3. Betrieblicher Auftrag und dessen Dokumentation.....S.	8
4. Schriftliche Abschlussprüfung.....S.	10
5. Fachgespräch.....S.	11
6. Bestehen der Abschlussprüfung.....S.	12

Abschlussprüfung mit Zeitplan

Die Abschlussprüfung besteht aus zwei Teilen. In Teil A soll der Prüfling einen betrieblichen Auftrag bearbeiten und dokumentieren, sowie hierüber ein Fachgespräch führen. Der Prüfungsteil B besteht aus den Prüfungsbereichen Arbeitsplanung, Funktionsanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde.

Zeitlicher Ablauf der Abschlussprüfungen:

Sommerprüfung

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Am 01.12. Aufforderung zur Anmeldung						
Bis 10.02. Einreichung Antrag						
Bis 10.02. Anmeldeschluss						
Bis 28.02. Auftragsgenehmigung PA/Antragsgespräch						
01.03. bis 15.05. Auftragsphase						
Am ??.05. schriftl. Prüfung						
Vor den Sommerferien Fachgespräch (Beschlussfassung)						

Winterprüfung

	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.
Am 01.07. Aufforderung zur Anmeldung						
Bis 10.09. Einreichung Antrag						
Bis 10.09. Anmeldeschluss						
Bis 30.09. Auftragsgenehmigung PA/Antragsgespräch						
01.10. bis 15.12. Auftragsphase						
Am ??.12. schriftl. Prüfung						
Bis 31.01. Fachgespräch (Beschlussfassung)						

Betrieblicher Auftrag und das Genehmigungsverfahren

Die Ausbildungsordnung sieht vor, dass der Prüfungsteilnehmer in Teil A der Prüfung, in insgesamt höchstens 30 Stunden, einen betrieblicher Auftrag durchführen und dokumentieren soll, sowie in insgesamt höchstens 30 Minuten über diese Arbeit ein Fachgespräch führen soll.

Als ersten Schritt im Verfahren der Abschlussprüfung hat der Auszubildende zusätzlich zu seiner Anmeldung zur Abschlussprüfung einen Antrag für den betrieblichen Auftrag bei der Industrie- und Handelskammer online einzureichen. Anmeldeschluss ist für die Sommerprüfung der 10. Februar und für die Winterprüfung der 10. September. Liegt ein Antrag bis zum Ende dieser Frist nicht vor, so kann der Prüfungsausschuss die Zulassung zur Abschlussprüfung verweigern.

Der Prüfungsausschuss entscheidet im Februar bzw. September über die Genehmigung des Antrages. Der Prüfungsausschuss prüft im Genehmigungsverfahren, 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 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. Der Prüfungsausschuss wird in einem Antragsgespräch mit dem Prüfling eine Entscheidung über den Antrag fällen. Mit der Durchführung des Auftrages darf jedenfalls erst nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss begonnen werden.

Die Ausführung des Auftrages wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Durch die Ausführung des Auftrages und dessen Dokumentation soll der Prüfling belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig 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 sowie unter Nutzung von Standardsoftware Prüfprotokolle erstellen und Schaltungsunterlagen sowie andere technische Kommunikationsunterlagen ändern kann.

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 eigenständiges, 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 Auftrag wird vom Antragsteller (Auszubildenden) sowie vom Ausbildungsbetrieb, eventuell auch Prüfbetrieb, unterzeichnet bzw. durch PIN-Eingabe im Internet bestätigt.

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 (siehe Antragsmatrix im Anhang). Unbedingt erforderlich ist ein prozess-

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

Die Industrie- und Handelskammer 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 wird die Darstellung der Auftragsphasen und des Zeitplanes dahingehend beurteilen, ob der Auftrag in dieser Phaseneinteilung durchführbar ist und die Struktur- und Zeitplanung plausibel erscheint. Ferner wird geprüft werden, ob die berufsrelevanten Phasen der Auftragsbearbeitung ausreichend identifiziert und zeitlich geplant sind.

Die Höchstzeit für die Durchführung der betrieblichen Auftragsarbeit und deren Dokumentation beträgt **max. 30 Stunden**. Betriebliche Aufträge **außerhalb dieses Zeitrahmens können nicht genehmigt werden**.

Wie bereits dargestellt, erhalten die Prüfungsteilnehmer unverzüglich nach Entscheidung des Prüfungsausschusses per Email Nachricht von der Industrie- und Handelskammer. 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 wird dann am letzten Tag des von Ihnen gewählten Durchführungszeitraumes per „Upload“ ins Internet eingestellt. Auf Verlangen ist dem Prüfer ein Exemplar in Papierform auszuhändigen.

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.**

Inhalt und Genehmigungskriterien für den betrieblichen Auftragsantrag

	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	Paßt der Auftrag in das Berufsbild? Verständlichkeit Durchführbarkeit Dokumentierbarkeit Erkennbarkeit des Prüfungsumfangs
	Aufgabenumfang (z. B. Programmierung)	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

Betrieblicher Auftrag und dessen Dokumentation

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.

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 10 DIN A 4-Seiten nicht überschreiten. Der Schriftgrad soll 12 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.**

Abb.5: Bewertungskriterien zur Auftragsarbeit und –dokumentation.

Bewertungskriterien		Kriterien zur Bewertung (Beispiele)	Gewichtung
1.1 Gesamtgestaltung			(9%)
1.1.1	Vollständigkeit / Gliederung / Anhang	Inhalte müssen mit dem Inhaltsverzeichnis übereinstimmen Vollständigkeit => Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Dokumentation, Anhang Die Auftragsstruktur muss mit dem Inhaltsverzeichnis übereinstimmen Der Anhang muss gegliedert sein	3 %
1.1.2	Formale Gestaltung	Seitenzahl – Richtigkeit Übersichtlichkeit Schaltungsunterlagen / Pläne möglichst in den Anhang	3 %
1.1.3	Sprachliche Gestaltung	Verständliche Umgangssprache „weniger Grammatik und Rechtschreibung“	3 %
1.2 Beschreibung / Konkretisierung des Auftrags			(21%)
1.2.1	Ist – Zustand beschreiben	Schilderung der Ausgangssituation Was finde ich vor? Welche Möglichkeiten habe ich?	7 %
1.2.2	Soll – Zustand (Ziel) - beschreiben	Soll–Zustand (Ziel) beschreiben / Was soll erreicht werden?	7 %
1.2.3	Angemessene Darstellung der relevanten Einflussfaktoren	Umfeld und Schnittstellen / Mit wem wird wo gearbeitet – unter welchen Rahmenbedingungen	7 %
1.3 Beschreibung der Prozessschritte und der Ergebnisse			(54%)
1.3.1	Zielorientierung und Nachvollziehbarkeit der Vorgehensweise / Methodik / Entscheidung	Die Haupt und Teilaufgaben müssen wiedererkennbar sein (die Vorgehensweise, Anpassungen u. Folgen wurden begründet)	16 %
1.3.2	Zielorientierung und Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses	Pläne / Zeichnungen, die arbeitsrelevant sind, müssen richtig sein (irrelevante werden nicht bewertet). Pläne / Zeichnungen die Prüfleistungen sind, müssen als solche erkennbar sein. Ist der Prozess mit dem Ergebnis stimmig?!	16 %
1.3.3	Praxisgerechte Maßnahmen zur Qualitätssicherung	Qualität / Qualitätskontrolle Beschreibung der Arbeitsschritte, die während der Kontrolle durchgeführt wurden	16 %
1.3.4	Plausibilität des Zeitaufwandes für die Prozessschritte	Planzeiten und tatsächlich benötigte Zeit sind nachvollziehbar Relevante Abweichungen von Planzeiten müssen dokumentiert und begründet sein	6 %
1.4 Arbeitssicherheit / Umwelt		Sicherheitsrelevante Aspekte müssen bei den entsprechenden Arbeitsschritten (exemplarisch / pragmatisch) genannt werden Nennung der geltenden Vorschriften allein reicht nicht aus Berücksichtigung von Umweltfaktoren	16 %

5. Schriftliche Abschlussprüfung

Die Ausbildungsordnungen geben die Struktur des Prüfungsteils B vor. Er besteht aus den drei Prüfungsbereichen, hier ist von folgenden zeitlichen Werten auszugehen.

Prüfungsbereich	Gewichtung	Zeitvorgabe
Arbeitsplanung	40%	150 Minuten
Funktionsanalyse	40%	150 Minuten
Wirtschafts- und Sozialkunde	20%	60 Minuten

Hieraus folgt, dass an 2 Tagen der Prüfungsteil B vom Prüfling absolviert wird.

Die Prüfungsbereiche Arbeitsplanung und Funktionsanalyse sollen sich auf praxisrelevante Vorgänge beziehen und entsprechend angelegt sein.

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 in Betracht, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen.

Insbesondere Aufgaben aus den allgemeinen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zusammenhängen der Berufs- und Arbeitswelt.

Die vorläufigen Ergebnisse der schriftlichen Prüfung können nach ca. 2 Wochen unter folgendem Link abgerufen werden:

https://www.ausbildung-ihk-mittlerer-niederrhein.de/scripts/peo/peo_show.php

6. Fachgespräch

„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 IHK wird dafür Sorge tragen, dass die normalen Präsentationsmittel wie Tageslichtschreiber, Tafel oder Flipchart vorhanden sind. Darüber hinausgehende Hilfsmittel sind vom Prüfungsteilnehmer zum Prüfungstermin mitzubringen und funktionsfähig vorzubereiten.

Das Fachgespräch wird als Einzelprüfung durchgeführt und soll nach der Ausbildungsordnung die Dauer von maximal 30 Minuten nicht überschreiten.

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 hat insbesondere seine kommunikative Kompetenz im Rahmen des Fachgespräches zu beweisen. Darüber wird auch die fachliche Kompetenz im Rahmen des Fachgespräches festgestellt werden. Die Bewertungskriterien für das Fachgespräch verteilen auf zwei Punkte:

- Fachhintergrund (40% Gewichtung)
- Problemerkennung, -darstellung, -lösung und Argumentation (60% Gewichtung)

Es wird empfohlen, eine einführende Vorstellung des betrieblichen Auftrages von max. 10 Minuten vorzubereiten.

7. 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 15 Minuten zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann.

Der Prüfungsbereich für die mündliche Ergänzungsprüfung ist vom Prüfling und dem Prüfungsausschuss zu bestimmen. 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	60 Minuten
Sperrfunktion - mind. 50 Prozent- - keine ungenügende Einzel-Leistung		Sperrfunktion - mind. 50 Prozent- - keine ungenügende Einzel-Leistung		