

# Informationsblatt zur Lehrabschlussprüfung im Modullehrberuf Mechatronik



## Prüfarbeit:

Für jedes Modul (Haupt- und Spezialmodul) wurden in Zusammenarbeit mit Experten die Fachbereiche mit den beruflichen Arbeitsschwerpunkten definiert. Diese geben Ihnen einen Überblick über die möglichen Inhalte des Arbeitsauftrags.

Jedem dieser Fachbereiche sind thematisch geeignete Aufgabenstellungen zugeordnet, welche die Arbeitsschwerpunkte der praktischen Prüfung bilden.

Zusätzlich zu den Aufgabenstellungen des jeweiligen Hauptmoduls hat jeder Kandidat/jede Kandidatin je eine Aufgabenstellung aus den beiden Fachbereichen des Grundmoduls zu bearbeiten.

Diese beinhalten alle modulübergreifenden Tätigkeiten im mechanischen (bohren, sägen, feilen etc.) und im elektrotechnischen (kleine Schaltungen aufbauen, Platinen bestücken, Prüfen, Messungen durchführen etc.) Bereich.

**Bei Antritt zu einem Hauptmodul** erhält der Kandidat/die Kandidatin einen Arbeitsauftrag mit insgesamt **fünf Aufgabenstellungen** à 2 Stunden in unterschiedlichen Fachbereichen.

Bei gleichzeitigem Prüfungsantritt von **einem Haupt- und einem Spezialmodul** erhält der Kandidat/die Kandidatin einen erweiterten Arbeitsauftrag mit **zwei zusätzlichen Aufgabenstellungen** à 2 Stunden aus den Fachbereichen des gewählten Spezialmoduls.

Zwei Aufgabenstellungen entfallen dabei immer auf die beiden Fachbereiche des Grundmoduls, das alle modulübergreifenden Tätigkeiten beinhaltet, und drei Aufgabenstellungen stammen aus unterschiedlichen Fachbereichen des Hauptmoduls.

### Beispiel:

#### **Kandidat tritt im Hauptmodul 1 Automatisierungstechnik an**

Der Kandidat erhält während der Prüfarbeit einen Arbeitsauftrag mit folgenden Aufgabenstellungen:

2 Aufgabenstellungen im Grundmodul à 2 Std.

3 Aufgabenstellungen im Hauptmodul à 2 Std.

**Prüfungszeit gesamt 10 Std.**

(Die Prüfung ist nach 12 Stunden zu beenden.)

#### **Kandidat tritt im Hauptmodul 1 Automatisierungstechnik und gleichzeitig zum Spezialmodul Robotik an**

Der Kandidat erhält während der Prüfarbeit einen Arbeitsauftrag mit folgenden Aufgabenstellungen:

2 Aufgabenstellungen im Grundmodul à 2 Std.

3 Aufgabenstellungen im Hauptmodul à 2 Std.

2 Aufgabenstellungen im zusätzlich gewählten Spezialmodul à 2 Std.

**Prüfungszeit gesamt 14 Std.**

(Die Prüfung ist nach 16 Stunden zu beenden.)

### Fachbereiche Prüfarbeit:

#### **Grundmodul: (1 Aufgabe pro Bereich)**

A: Mechanische Arbeit

B: Elektrotechnik/Elektronik

#### **Hauptmodul Automatisierungstechnik: (3 Aufgaben von 4 Bereichen)**

- A: Errichtung eines mechatronischen Systems
- B: Steuerungs- und Regelungstechnik/SPS
- C: Änderung bzw. Erweiterung oder Instandhaltung eines mechatronischen Systems
- D: Installationen/Schaltschrank

#### **Hauptmodul Fertigungstechnik (3 Aufgaben von 5 Bereichen)**

- A: Konventionelles Drehen
- B: Konventionelles Fräsen
- C: CNC
- D: Speicherprogrammierbare Steuerung
- E: Arbeiten an einer mechatronischen Anlage

#### **Spezialmodul Robotik (+ 2 Aufgaben von 5 Bereichen)**

- A: Roboterauswahl und Integration in die Anlage
- B: Programmieren
- C: Änderung, Optimierung oder Erweiterung eines bestehenden Programmes
- D: Instandhaltung und Fehlersuche bei Robotern
- E: Mobile Robotersysteme

#### **Spezialmodul SPS-Technik (+ 2 Aufgaben von 5 Bereichen)**

- A: Errichtung, Inbetriebnahme und Prüfung
- B: Programmieren
- C: Bustechnik
- D: Änderung, Optimierung und Fehlersuche

## Fachgespräch:

Beim Fachgespräch wird im Rahmen eines Gesprächs unter Experten unter Berücksichtigung der folgenden Themen auf die im Lehrvertrag vereinbarten beruflichen Arbeitsschwerpunkte eingegangen.

Die Prüfungskommission stellt die berufliche Kompetenz des Kandidaten/ der Kandidatin fest.

- Ausgangspunkt ist die berufliche Praxis im Betrieb.
- Die Themenliste steckt das Prüfungsgebiet ab und dient als Basis für Gesprächseinstiege und als Unterstützung für den Gesprächsverlauf.

### Dauer:

Bei Ablegung eines Hauptmoduls  
im Regelfall 20 Minuten\*

Bei gleichzeitiger Ablegung eines Spezialmoduls  
im Regelfall 30 Minuten\*

*Eine Verlängerung um höchstens zehn Minuten hat im Einzelfall zu erfolgen, wenn der Prüfungskommission ansonsten eine zweifelsfreie Bewertung der Leistung des/der Prüfungskandidaten/ in nicht möglich ist.*

## Themenliste Fachgespräch:

### Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz (alle Module)

Themen	Themenbereiche
<b>Sicherheitsvorschriften •</b>	Elektrotechnische Sicherheitsvorschriften (z. B. Schutzkonzept der ÖVE) <ul style="list-style-type: none"><li>• Sicherheitseinrichtungen im Betrieb</li><li>• Maschinensicherheit und Personenschutz (z. B. ESD, NOT-AUS, NOT-HALT)</li><li>• Arbeiten mit Handwerkzeugen und Geräten</li><li>• Lagerung und Entsorgung von Rest- und Hilfsstoffen</li></ul>
<b>Schutzmaßnahmen •</b>	Persönliche Schutzausrüstung (PSA) <ul style="list-style-type: none"><li>• Schutz gegen elektrischen Schlag</li><li>• Umgang mit Hilfsstoffen, Geräten und Maschinen</li><li>• bei Arbeiten an mechatronischen Maschinen und Anlagen</li><li>• Lagerung und Transport von Materialien und Werkzeugen</li></ul>
<b>Maßnahmen zur Unfallverhütung und Erste Hilfe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einschätzung von Gefahrenquellen</li><li>• Vermeidung von Gefahrenquellen am Arbeitsplatz</li><li>• Erste-Hilfe bei Arbeitsunfällen</li></ul>

## Hauptmodul Automatisierungstechnik:

Themen	Themenbereiche
A: Errichtung eines mechatronischen Systems	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li><li>• Verdrahtungs- und Verbindungstechnik</li><li>• Pneumatik, E-Pneumatik und Hydraulik</li><li>• Aktuatorik und Sensorik</li></ul>
B: Steuerungs- und Regelungstechnik/ SPS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li><li>• Programm erstellen</li><li>• Prüfung und Inbetriebnahme</li></ul>
C: Änderung bzw. Erweiterung oder Instandhaltung eines mechatronischen Systems	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anpassen und Ergänzen von Arbeitsplänen und Dokumentationen</li><li>• Verdrahtung und Verbindungstechnik</li><li>• Änderung von bereits bestehenden Programmen</li><li>• Erstellung von Wartungsplänen</li><li>• Eingrenzung und Behebung von Fehlern und Störungen</li></ul>
D: Installationen/ Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsplanung, Dokumentation und Erstellen von Schaltungsunterlagen</li><li>• Verdrahtungs- und Verbindungstechnik</li><li>• Überprüfung und Dokumentation elektrischer Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag</li><li>• Eingrenzung und Behebung von Fehlern und Störungen</li></ul>
E: Kommunikation und Übertragung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li><li>• Erstellung von Kommunikationsunterlagen</li><li>• Bustechnik (ASI-Bus, Profi-Bus, Profinet)</li><li>• Prüfung und Inbetriebnahme</li></ul>

## Hauptmodul Fertigungstechnik

Themen	Themenbereiche
A: Werkstoffe, Normteile und Maschinenelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Erkennen von Werkstoffen</li> <li>• Einsatz von Normen und Normteilen in der Praxis</li> <li>• Aufteilung und Einsatz von Maschinenelementen</li> </ul>
B: Konventionelle Fertigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li> <li>• Werkstoffauswahl</li> <li>• Werkzeugauswahl</li> <li>• Auswahl und Montage von Spannvorrichtungen</li> <li>• Spanende und spanlose Bearbeitung mit konventionellen Maschinen</li> <li>• Spanende und spanlose Bearbeitung mit gesteuerten Maschinen</li> <li>• Herstellen einer Schweißverbindung (Gasschweißen, Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen) inkl. Thermisches Trennen</li> <li>• Oberflächenprüfung und Oberflächenbehandlung, Korrosionsschutz 24</li> </ul>
C: CNC-Fertigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li> <li>• Werkstoffauswahl</li> <li>• Werkzeugauswahl</li> <li>• Werkzeugmaschine einrichten</li> <li>• Auswahl der Spannvorrichtung</li> <li>• Werkzeug vermessen</li> <li>• Programmerstellung</li> <li>• Programmänderung</li> <li>• Programmerweiterung</li> <li>• Fehlersuche im Programm</li> </ul>
D: Steuerungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li> <li>• Elektrotechnik, Elektronik</li> <li>• Pneumatik und E-Pneumatik</li> <li>• Hydraulik</li> <li>• SPS</li> <li>- Programmerstellung</li> <li>- Programmänderung</li> <li>- Programmerweiterung</li> <li>- Fehlersuche im Programm</li> </ul>
E: Arbeiten an einer mechatronischen Anlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung und Dokumentation</li> <li>• Wartungs- und Inspektionsplan erstellen</li> <li>• Materialbeschaffung</li> <li>• Montage und Inbetriebnahme</li> <li>• Instandhaltung und Wartung</li> <li>• Montage und Demontage mechatronischer Komponenten</li> <li>• Aufbau, Überprüfung und Inbetriebnahme</li> <li>• Fehlersuche und Fehlerbehebung</li> <li>• Inspektion durchführen</li> <li>• Instandhalten und Warten mechatronischer Komponenten</li> <li>• Optimierung, Änderung und Erweiterung</li> </ul>
F: Qualitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess- und Prüfmethode</li> <li>• Mess- und Prüfmittel</li> <li>• Mess- und Prüfdokumentation</li> </ul>

Themen	Themenbereiche
<b>A: Roboterwahl und Integration in die Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboternomenklatur, Roboterbau, gängige Applikationen und Anwendungsgebiete</li> <li>• Aufbau eines Roboters und Kriterien zur Roboterwahl</li> <li>• Betriebsarten von Robotern</li> <li>• Roboter an Hand einer bestimmten Aufgabenstellung auswählen und auslegen</li> <li>• Erstellung eines Anlagenlayouts</li> <li>• Layout mit Roboter und Arbeitstisch (Würfel) in der Simulation nachbauen, Erreichbarkeiten prüfen und Maßnahme daraus ableiten (Werkzeugänderung)</li> <li>• Funktionale und sichere Integration des Roboters in die Anlage (Kinematik)</li> <li>• Sicherheits-Schnittstelle verdrahten, Anbindung des Roboters an die SPS (alternativ über Feldbuskonfiguration) über Digitalsignale</li> <li>• Überprüfung der Kommunikation zum Aktor/Sensor (Greifer)</li> <li>• Erstjustage oder Lastjustage durchführen</li> <li>• Vermessung eines Tools und Basis</li> <li>• Lastdaten für Werkzeug eintragen</li> </ul>
<b>B: Programmieren</b>	<p>Erstellen eines Ablaufschemas, Ablaufplan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme des Roboters</li> <li>• Grobe Bahnplanung</li> <li>• Erstellen eines Roboterprogramms</li> <li>• Inbetriebnahme des Programms in Handbetrieb und Automatikbetrieb</li> <li>• Kommunikationsschnittstelle für Start/Stop (Startsignal an den Roboter und eine Fertigmeldung vom Roboter)</li> <li>• Taktzeit bestimmen</li> </ul>
<b>C: Änderung, Optimierung oder Erweiterung eines bestehenden Programmes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablaufschema an veränderte Rahmenbedingungen anpassen</li> <li>• Bestehendes Programm analysieren, Optimierungspotentiale identifizieren und Optimierungsmaßnahmen durchführen</li> <li>• Taktzeitmessung und Taktzeitoptimierung durchführen</li> <li>• Erstellen von Backups und Restore durchführen</li> </ul>
<b>D: Instandhaltung und Fehlersuche bei Robotern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartungsarbeiten an Robotern durchführen</li> <li>• Elektrische und mechanische Fehlerdiagnose</li> <li>• Maßnahmen zur Fehlerbehebung</li> <li>• Behebung von Peripheriefehlern</li> <li>• Re-Inbetriebnahme eines bestehenden Programms</li> </ul>
<b>E: Mobile Robotersysteme •</b>	<p>Aufbau und Steuerungskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgebungssensorik</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> <li>• Antriebssysteme</li> <li>• Energieversorgungskonzepte</li> <li>• Navigationssysteme</li> <li>• Konfigurations- und Kommunikationsschnittstelle</li> </ul>

Themen	Themenbereiche
<b>A: Errichtung, Inbetriebnahme und Prüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardwarekonfiguration einer Anlage</li> <li>• Softwarekonfiguration einer Anlage</li> <li>• Einbindung von dezentralen Einrichtungen (z.B. Frequenzumrichter)</li> <li>• Erweiterung der Anlage mit einem HMI (z.B. Touchpanel)</li> <li>• Inbetriebnahme von Feldbussystemen</li> </ul>
<b>B: Programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung und Konzepterstellung</li> <li>• Entwurfserstellung mit einem Projektierungstool</li> <li>• nach IEC 61131-3 in allen Programmiersprachen</li> <li>• Editieren einer Programmstruktur</li> <li>• Instanz- und Multiinstanzprogrammierung</li> <li>• Analogwertverarbeitung</li> <li>• Visualisierung</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>
<b>C: Bustechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung zur Errichtung eines Feldbussystems</li> <li>• Darstellen der Netztopologie</li> <li>• Ausfallserkennung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Inbetriebnahme</li> </ul>
<b>D: Änderung, Optimierung und Fehlersuche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmanalyse</li> <li>• Optimierungspotentiale identifizieren</li> <li>• Optimierungsmaßnahmen durchführen</li> <li>• Fehler eingrenzen und beheben</li> <li>• Ablaufschema an veränderte Rahmenbedingungen anpassen</li> <li>• Dokumentationsanpassung</li> </ul>
<b>E: Visualisierung •</b>	<p>HMI Anwendungsfälle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intuitive Bedienung</li> <li>• benutzerfreundliche Oberflächengestaltung</li> <li>• Gestaltung der Schaltflächen z. B. Eingabe, Ausgabe</li> </ul>
<b>F: Sicheres Arbeiten mit SPSgesteuerten Anlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umschaltung Run/Stopp</li> <li>• Programmaktualisierung in bzw. während des Betriebs</li> </ul>