

BUNDESGESETZBLATT

FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1999

Ausgegeben am 17. September 1999

Teil II

339. Verordnung: Mechatronik-Ausbildungsordnung

339. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Berufsausbildung im Lehrberuf Mechatronik (Mechatronik-Ausbildungsordnung)

Auf Grund der §§ 8 und 24 des Berufsausbildungsgesetzes, BGBl. Nr. 142/1969, zuletzt geändert durch die Berufsausbildungsgesetz-Novelle 1998, BGBl. I Nr. 100/1998, wird – hinsichtlich des § 12 im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Arbeit, Gesundheit und Soziales – verordnet:

Lehrberuf in der Elektrotechnik

§ 1. (1) In der Elektrotechnik ist der Lehrberuf Mechatronik mit einer Lehrzeit von dreieinhalb Jahren eingerichtet.

(2) In den Lehrverträgen, Lehrzeugnissen, Lehrabschlußprüfungszeugnissen und Lehrbriefen ist der Lehrberuf in der dem Geschlecht des Lehrlings entsprechenden Form (Mechatroniker oder Mechatronikerin) zu bezeichnen.

(3) In die Ausbildung im Lehrberuf Mechatronik kann bis zum Ablauf des 31. Dezember 2002 eingetreten werden.

Berufsprofil

§ 2. Durch die Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule soll der im Lehrberuf Mechatronik ausgebildete Lehrling befähigt werden, die nachfolgenden Tätigkeiten fachgerecht, selbstständig und eigenverantwortlich auszuführen:

1. Technische Unterlagen lesen und anwenden,
2. Arbeitsschritte, Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden festlegen,
3. Arbeitsabläufe planen und steuern, Arbeitsergebnisse beurteilen, Qualitätsmanagementsysteme anwenden,
4. mechatronische Teile herstellen und bearbeiten, mechatronische Baugruppen und Komponenten zusammenbauen und abgleichen,
5. mechanische, elektrische und elektronische Bauelemente, Baugruppen und Komponenten zusammenbauen und installieren,
6. elektrische und maschinenbautechnische Größen messen und prüfen,
7. mechatronische Hardwarekomponenten und Softwarekomponenten installieren und prüfen,
8. elektrische, pneumatische und hydraulische Steuerungen aufbauen und prüfen,
9. mechatronische Systeme programmieren und prüfen,
10. Maschinen, Systeme und Anlagen zusammenbauen, montieren und prüfen,
11. mechatronische Systeme in Geräten, Maschinen und Anlagen installieren, prüfen, einstellen, in Betrieb nehmen und übergeben,
12. mechatronische Systeme instand halten und warten,
13. Fehler, Mängel und Störungen an mechatronischen Systemen aufsuchen, eingrenzen und beseitigen,
14. Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Personenschäden und Sachschäden einrichten, prüfen und dokumentieren,
15. technische Daten über den Arbeitsablauf und die Arbeitsergebnisse erfassen und dokumentieren,
16. Kunden über Einsatz, Anwendung und Wartung mechatronischer Systeme beraten.

Berufsbild

§ 3. (1) Für die Ausbildung wird folgendes Berufsbild festgelegt. Die angeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sind spätestens in dem jeweils angeführten Lehrjahr beginnend derart zu vermitteln, daß der

Lehrling zur Ausübung qualifizierter Tätigkeiten im Sinne des Berufsprofils befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen, Kontrollieren und Optimieren einschließt.

Pos.	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	4. Lehrjahr
1.	Handhaben und Instandhalten der zu verwendenden Werkzeuge, Arbeitsbehelfe, Maschinen, Geräte und Vorrichtungen			
2.	Kenntnis der Werkstoffe und Hilfsstoffe, ihrer Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten und Bearbeitungsmöglichkeiten			
3.	Lesen und Anwenden von Werkzeichnungen, Montage-, Stromlauf- und Schaltplänen; Anfertigen von Montage-, Stromlauf- und Schaltskizzen und -plänen			
4.	Kenntnis über Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung			
5.	Grundkenntnisse über das Planen und Steuern von Arbeitsabläufen	Kenntnis über das Planen und Steuern von Arbeitsabläufen	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse	
6.	Grundlegende Fertigkeiten in der Werkstoffbearbeitung von Hand und unter Verwendung von Maschinen und Geräten: wie Messen, Anreißen, Bohren, Senken, Spanen, Scharfschleifen, Trennen, Umformen, Passen, Fügen, Verbinden, Oberflächenbearbeiten, Montieren, Gewinde-schneiden, einfaches Drehen und Fräsen		–	–
7.	Grundkenntnisse der Elektrotechnik	Kenntnis der Elektrotechnik		–
8.	Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen			
9.	Herstellen von Kabelverbindungen (wie Klemmen, Löten, Stecken)		–	–
10.	Isolieren		–	–
11.	Kenntnis und Handhaben von einschlägigen Meßgeräten und Prüfgeräten	Messen elektrischer und einschlägiger nichtelektrischer Größen (analog, digital)		
12.	Grundkenntnisse über elektrische und elektronische Bauelemente	Kenntnis über elektrische und elektronische Bauelemente	Installieren elektrischer und elektronischer Bauelemente zu mechatronischen Baugruppen	
13.	Anwenden und Überprüfen der mechanischen und elektrischen Schutzmaßnahmen			
14.	–	Ausbauen, Zerlegen und Zusammenbauen von Maschinen, Geräten, Anlagen und Anlagenteilen		
15.	–	Aufsuchen, Beheben von Fehlern in Maschinen, Geräten, Anlagen und Anlagenteilen		
16.	–	–	Aufstellen und Inbetriebnehmen von Maschinen, Geräten, Anlagen und Anlagenteilen samt Funktionskontrolle	
17.	–	–	Sichern von Maschinen, Geräten, Anlagen und Anlagenteilen für den Transport	

Pos.	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	4. Lehrjahr
18.	Grundkenntnisse über das Qualitätsmanagement		Kenntnis über das Qualitätsmanagement und Mitarbeit beim betrieblichen Qualitätsmanagement	
19.	Grundkenntnisse über das rechnergestützte Konstruieren (CAD)		–	–
20.	Kenntnis über einschlägige Hardware und Software	Zusammenstellen und Verbinden von Systemkomponenten, Installieren und Anpassen von Software, Konfigurieren einschlägiger Hardware		Installieren und Konfigurieren von Netzwerken und Bussystemen
21.	Kenntnis über Betrieb und Funktion von Bauelementen und Baugruppen der Pneumatik und Hydraulik	Herstellen von elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Steuerungen nach Schaltplänen		Zuordnen von Steuerungskonzepten und Auswählen von Steuerungseinrichtungen
22.	Kenntnis über das Programmieren mechatronischer Systeme	Eingeben und Ändern von Steuerungsprogrammen sowie Erstellen und Anwenden von Testprogrammen	Überwachen des Programmablaufs von mechatronischen Systemen, Feststellen von Fehlern und Beheben von Fehlern	
23.	–	Inbetriebnehmen und Bedienen mechatronischer Systeme	Warten und Instandhalten mechatronischer Systeme	
24.	Kenntnis und Anwendung einschlägiger englischer Fachausdrücke			
25.	Kenntnis der einschlägigen maschinenbautechnischen und elektrotechnischen Bau- und Sicherheitsvorschriften (wie Maschinen-Sicherheitsverordnung, Niederspannungsgeräteverordnung, Elektromagnetische Verträglichkeits-Verordnung) und Normen (EN, ÖNORM, ÖVE, TAEV)			
26.	Die für den Beruf relevanten Maßnahmen und Vorschriften zum Schutz der Umwelt: Grundkenntnisse der betrieblichen Maßnahmen zum sinnvollen Energieeinsatz im berufsrelevanten Arbeitsbereich; Grundkenntnisse der im berufsrelevanten Arbeitsbereich anfallenden Reststoffe und über deren Trennung, Verwertung sowie über die Entsorgung des Abfalls			
27.	Kenntnis über einschlägige Schutzmaßnahmen und die sonstigen in Betracht kommenden Vorschriften und Maßnahmen zum Schutz des Lebens und der Gesundheit			
28.	Kenntnis der sich aus dem Lehrvertrag ergebenden Verpflichtungen (§§ 9 und 10 des Berufsausbildungsgesetzes)			
29.	Kenntnis der aushangpflichtigen arbeitsrechtlichen Vorschriften			

(2) Bei der Ausbildung in den fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten ist – unter besonderer Beachtung der betrieblichen Erfordernisse und Vorgaben – auf die Persönlichkeitsbildung des Lehrlings zu achten, um ihm die für eine Fachkraft erforderlichen Schlüsselqualifikationen bezüglich Sozialkompetenz (wie Offenheit, Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit), Selbstkompetenz (wie Selbsteinschätzung, Selbstvertrauen, Eigenständigkeit, Belastbarkeit), Methodenkompetenz (wie Präsentationsfähigkeit, Rhetorik in deutscher Sprache, Verständigungsfähigkeit in den Grundzügen der englischen Sprache) und Kompetenz für das selbstgesteuerte Lernen (wie Bereitschaft, Kenntnis über Methoden, Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Medien und Materialien) zu vermitteln.

Lehrabschlußprüfung

Gliederung

§ 4. (1) Die Lehrabschlußprüfung gliedert sich in eine praktische und in eine theoretische Prüfung.

(2) Die praktische Prüfung umfaßt die Gegenstände Prüfarbeit und Fachgespräch.

(3) Die theoretische Prüfung umfaßt die Gegenstände Technologie, Arbeitsplanung und Funktionsanalyse.

(4) Die theoretische Prüfung entfällt, wenn der Prüfungskandidat das Erreichen des Lehrziels der letzten Klasse der fachlichen Berufsschule oder den erfolgreichen Abschluß einer die Lehrzeit ersetzenden berufsbildenden mittleren oder höheren Schule nachgewiesen hat.

Praktische Prüfung

Prüfarbeit

§ 5. (1) Die Prüfung hat eine mechatronische Arbeitsprobe in Form der Bearbeitung eines betrieblichen Arbeitsauftrags zu umfassen.

(2) Die Arbeitsprobe hat sich nach Angabe auf die Errichtung, Änderung oder Instandhaltung eines mechatronischen Systems, einschließlich Arbeitsplanung und Dokumentation der Arbeitsschritte zu erstrecken. Hierbei ist ein Steuerungsprogramm zu installieren, ändern oder neu zu konfigurieren, danach zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

(3) Die Prüfungskommission hat unter Bedachtnahme auf den Zweck der Lehrabschlußprüfung, die Anforderungen der Berufspraxis und das Tätigkeitsgebiet des Lehrbetriebs eine Prüfarbeit zu stellen, die in der Regel in zwölf Stunden durchgeführt werden kann.

(4) Die Prüfarbeit ist nach 14 Stunden zu beenden.

(5) Für die Bewertung der Prüfarbeit sind folgende Kriterien maßgebend:

1. Zielorientierte Planung und Ausführung der Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben,
2. fachgerechte Auswahl des Materials und der mechatronischen Komponenten,
3. fachgerechte Anwendung von Verdrahtungs- und Verbindungstechniken,
4. richtige Einstellung und Abgleichung von Baugruppen (Aktorik, Sensorik),
5. fachgerechte Eingrenzung und Behebung von Fehlern und Störungen in den Systemen,
6. fachgerechtes Erstellen der Arbeitsprotokolle unter Nutzung von Standardsoftware,
7. fachgerechtes Erstellen oder Ändern der Schaltungsunterlagen und technischen Kommunikationsunterlagen.

Fachgespräch

§ 6. (1) Das Fachgespräch ist vor der gesamten Prüfungskommission abzulegen.

(2) Das Fachgespräch hat sich aus der praktischen Tätigkeit heraus zu entwickeln. Hierbei ist unter Verwendung von Fachausdrücken das praktische Wissen des Prüflings festzustellen. Im Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, daß er fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen, die für einen Auftrag relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen und die Vorgehensweise bei der Ausführung dieses Auftrags begründen kann.

(3) Die Themenstellung hat dem Zweck der Lehrabschlußprüfung und den Anforderungen der Berufspraxis zu entsprechen. Hierbei sind Materialproben, Werkzeuge, Demonstrationsobjekte oder Schautafeln heranzuziehen. Fragen über einschlägige Sicherheitsvorschriften, Schutzmaßnahmen und Unfallverhütung sowie über einschlägige Umweltschutz- und Entsorgungsmaßnahmen sind einzubeziehen. Die Prüfung ist in Form eines möglichst lebendigen Gesprächs mit Gesprächsvorgabe durch Schilderung von Situationen oder Problemen zu führen.

(4) Das Fachgespräch soll für jeden Prüfling zumindest 20 Minuten dauern. Es ist nach 30 Minuten zu beenden. Eine Verlängerung um höchstens zehn Minuten hat im Einzelfall zu erfolgen, wenn der Prüfungskommission ansonsten eine zweifelsfreie Bewertung der Leistung des Prüflings nicht möglich ist.

Theoretische Prüfung

Allgemeine Bestimmungen

§ 7. (1) Die theoretische Prüfung hat schriftlich zu erfolgen. Sie kann für eine größere Anzahl von Prüflingen gemeinsam durchgeführt werden, wenn dies ohne Beeinträchtigung des Prüfungsablaufs möglich ist. Die theoretische Prüfung kann auch in rechnergestützter Form erfolgen, wobei jedoch alle wesentlichen Schritte für die Prüfungskommission nachvollziehbar sein müssen.

(2) Die theoretische Prüfung ist grundsätzlich vor der praktischen Prüfung abzuhalten.

(3) Die Aufgaben haben nach Umfang und Niveau dem Zweck der Lehrabschlußprüfung und den Anforderungen der Berufspraxis zu entsprechen. Sie sind den Prüflingen anläßlich der Aufgabenstellung getrennt zu erläutern.

(4) Die schriftlichen Arbeiten des Prüflings sind entsprechend zu kennzeichnen.

Technologie

§ 8. (1) Die Prüfung hat die stichwortartige Beantwortung je einer Frage aus sämtlichen nachstehenden Bereichen zu umfassen:

1. Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren,
2. Elemente des Maschinenbaus und Anlagenbaus,
3. Grundlagen der Elektrotechnik,
4. Grundlagen der Elektronik und Digitaltechnik,
5. Grundlagen der Prozeßleittechnik (Steuerungen, Regelungen),
6. Mechatronische Systeme,
7. Prüf- und Meßtechnik.

(2) Die Prüfung kann auch in programmierter Form mit Fragebögen erfolgen. In diesem Fall sind aus jedem Bereich je vier Fragen zu stellen.

(3) Die Aufgaben sind so zu stellen, daß sie in der Regel in 60 Minuten durchgeführt werden können.

(4) Die Prüfung ist nach 90 Minuten zu beenden.

Arbeitsplanung

§ 9. (1) Die Prüfung hat sich auf die Anfertigung eines Arbeitsplans zur Montage und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems nach Vorgabe zu erstrecken.

(2) Bei der Prüfung sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen.

(3) Die Aufgaben sind so zu stellen, daß sie in der Regel in 120 Minuten durchgeführt werden können.

(4) Die Prüfung ist nach 150 Minuten zu beenden.

Funktionsanalyse

§ 10. (1) Die Prüfung hat sich auf das Beschreiben der Vorgehensweise zur vorbeugenden Instandhaltung und zur systematischen Eingrenzung eines Fehlers in einem mechatronischen System zu erstrecken.

(2) Bei der Prüfung sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen.

(3) Die Aufgabe ist so zu stellen, daß sie in der Regel in 120 Minuten durchgeführt werden kann.

(4) Die Prüfung ist nach 150 Minuten zu beenden.

Wiederholungsprüfung

§ 11. (1) Die Lehrabschlußprüfung kann wiederholt werden.

(2) Wenn bis zu drei Gegenstände mit "Nicht genügend" bewertet wurden, ist die Wiederholungsprüfung auf die mit "Nicht genügend" bewerteten Gegenstände zu beschränken. Die Prüfungskommission hat in diesem Fall unter Berücksichtigung der festgestellten Mängel an Fertigkeiten und Kenntnissen festzulegen, wann innerhalb des Zeitraums von drei bis sechs Monaten nach der nichtbestanden Lehrabschlußprüfung frühestens die Wiederholungsprüfung abgelegt werden kann.

(3) Wenn mehr als drei Gegenstände mit "Nicht genügend" bewertet wurden, ist die gesamte Prüfung zu wiederholen. In diesem Fall kann die Wiederholungsprüfung frühestens sechs Monate nach der nichtbestanden Lehrabschlußprüfung abgelegt werden.

Verhältniszahlen

§ 12. (1) Für die Ausbildung werden folgende Verhältniszahlen gemäß § 8 Abs. 3 lit. a des Berufsausbildungsgesetzes (fachlich einschlägig ausgebildete Personen – Lehrlinge) festgelegt:

1. eine fachlich einschlägig ausgebildete Person zwei Lehrlinge;
2. auf jede weitere fachlich einschlägig ausgebildete Person ein weiterer Lehrling.

(2) Auf die Verhältniszahlen sind Lehrlinge in den letzten sechs Monaten ihrer Lehrzeit und Lehrlinge, denen mindestens zwei Lehrjahre ersetzt wurden, sowie fachlich einschlägig ausgebildete Personen, die nur vorübergehend oder aushilfsweise im Betrieb beschäftigt werden, nicht anzurechnen.

(3) Werden in einem Betrieb in mehr als einem Lehrberuf Lehrlinge ausgebildet, dann sind Personen, die für mehr als einen dieser Lehrberufe fachlich einschlägig ausgebildet sind, nur auf die Verhältniszahl eines dieser Lehrberufe anzurechnen. Wenn aber in einem Betrieb nur eine einzige, jedoch für alle in Betracht kommenden Lehrberufe fachlich einschlägig ausgebildete Person beschäftigt ist, dürfen – unter Beachtung der für die einzelnen in Betracht kommenden Lehrberufe jeweils festgelegten Verhältniszahlen – insgesamt höchstens drei Lehrlinge ausgebildet werden.

(4) Ein Ausbilder ist bei der Ermittlung der Verhältniszahl gemäß Abs. 1 als eine fachlich einschlägig ausgebildete Person zu zählen. Wenn er jedoch mit Ausbildungsaufgaben in mehr als einem Lehrberuf betraut ist, ist er als eine fachlich einschlägig ausgebildete Person bei den Verhältniszahlen aller Lehrberufe zu zählen, in denen er Lehrlinge ausbildet.

(5) Für die Ausbildung werden folgende Verhältniszahlen gemäß § 8 Abs. 3 lit. b des Berufsausbildungsgesetzes (Ausbilder – Lehrlinge) festgelegt:

1. Auf je fünf Lehrlinge zumindest ein Ausbilder, der nicht ausschließlich mit Ausbildungsaufgaben betraut ist;
2. auf je 15 Lehrlinge zumindest ein Ausbilder, der ausschließlich mit Ausbildungsaufgaben betraut ist.

(6) Die Verhältniszahl gemäß Abs. 1 darf jedoch nicht überschritten werden.

(7) Ein Ausbilder, der mit Ausbildungsaufgaben in mehr als einem Lehrberuf betraut ist, darf – unter Beachtung der für die einzelnen Lehrberufe jeweils festgelegten Verhältniszahlen gemäß § 8 Abs. 3 lit. b des Berufsausbildungsgesetzes – insgesamt höchstens so viele Lehrlinge ausbilden, wie es der höchsten Verhältniszahl gemäß § 8 Abs. 3 lit. b des Berufsausbildungsgesetzes der in Betracht kommenden Lehrberufe entspricht.

Farnleitner