

Anlage

(zu § 4 Absatz 1 Satz 1)

**Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung
zum Mechatroniker und zur Mechatronikerin**

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluß, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den auszubildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassung- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 				
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 				
4	Umweltschutz	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden, Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 				

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
5	Betriebliche und technische Kommunikation	a) Informationen beschaffen und bewerten b) Gespräche mit Vorgesetzten und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen, deutsche und englische Fachausdrücke anwenden c) Möglichkeiten zur Konfliktregelung anwenden d) EDV-Anlagen handhaben, insbesondere Software einsetzen, Peripheriegeräte anschließen und nutzen e) Daten schützen und sichern f) Protokolle und Berichte anfertigen, Standardsoftware anwenden	4*		
		a) Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen lesen und anwenden b) Schaltungsunterlagen von Baugruppen und Geräten der Fluidik lesen und anwenden c) elektrische Pläne, Block-, Funktions-, Aufbau- und Anschlusspläne lesen und anwenden e) Skizzen und Stücklisten anfertigen	3*		
		f) technische Pläne von Baugruppen, Maschinen und Anlagen aktualisieren g) technische Regelwerke, Betriebsanleitungen, Arbeitsanweisungen und sonstige technische Informationen, auch in englisch anwenden		3*	
		h) Präsentationstechniken anwenden i) Produkte und Arbeitsergebnisse bei Übergabe erläutern und in die Funktion einweisen j) betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme nutzen			3*
6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse	a) Arbeitsschritte nach funktionalen, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen b) Arbeitsabläufe nach organisatorischen und informationellen Kriterien festlegen und sicherstellen c) Arbeit im Team planen, Aufgaben verteilen d) Arbeitsplatz planen und einrichten e) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen f) Bearbeitungsmaschinen für den Arbeitsprozess vorbereiten	5*		
		g) Werkzeuge, Bearbeitungsmaschinen, Prüf- und Messmittel sowie technische Einrichtungen betriebsbereit machen, überprüfen, warten sowie Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten h) eigene und von anderen erbrachte Leistungen kontrollieren und bewerten sowie dokumentieren i) Material, Ersatzteile, Arbeitszeit und technische Prüfungen dokumentieren		3*	
7	Qualitätsmanagement	Normen und Spezifikationen zur Qualitätssicherheit der Produkte beachten sowie Qualität bei der Auftragserledigung unter Beachtung vor- und nachgelagerter Bereiche sichern, insbesondere a) Qualitätssicherungssystem in Verbindung mit technischen Unterlagen und dessen Wirksamkeit beurteilen, Verfahren anwenden b) Prüfarten und Prüfmittel auswählen, Einsatzfähigkeit der Prüfmittel feststellen und dokumentieren,			5*

* Im Zusammenhang mit anderen im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Ausbildungsinhalte zu vermitteln

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
		<p>Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden</p> <p>c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren</p> <p>d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen</p>			
8	Prüfen, Anreißern und Kennzeichnen	<p>a) Messzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen auswählen und handhaben</p> <p>b) Längen mit Strichmaßstäben, Messschiebern und Messschrauben messen, Einhaltung von Toleranzen und Passungen prüfen</p> <p>c) Flächen nach dem Lichtspaltverfahren auf Ebenheit, Winkligkeit und Formgenauigkeit prüfen sowie Oberflächenqualität durch Sichtprüfen beurteilen</p> <p>d) Oberflächenform und -beschaffenheit von Fügeflächen nach technischen Anforderungen kontrollieren</p> <p>e) Werkstücke unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißern, kornen und kennzeichnen</p> <p>f) Winkel mit Winkelmesser messen und mit Winkellehren prüfen</p>	3*		
9	Manuelles und maschinelles Spanen, Trennen und Umformen	<p>a) Bleche, Platten und Profile aus Metall und Kunststoff nach Anriss sägen</p> <p>b) Flächen und Formen an Werkstücken bis zur Maßgenauigkeit von $\pm 0,2$ mm und einer Oberflächenbeschaffenheit Rz zwischen 6,3 und 40 μm eben, winklig und parallel auf Maß feilen sowie entgraten</p> <p>c) Bohrungen bis zu einer Lagetoleranz von $\pm 0,2$ mm durch Bohren ins Volle, Aufbohren und Profilsenken herstellen sowie Bohrungen bis zur Maßgenauigkeit gemäß IT 7 und einer Oberflächenbeschaffenheit Rz zwischen 4 und 10 μm reiben</p> <p>d) Innen- und Außengewinde mit Gewindebohrer und Schneideisen herstellen</p> <p>e) Werkstücke bis zur Maßgenauigkeit von $\pm 0,1$ mm und einer Oberflächenbeschaffenheit Rz zwischen 4 und 63 μm mit unterschiedlichen Drehmeißeln durch Drehen bearbeiten</p> <p>f) Werkstücke bis zur Maßgenauigkeit von $\pm 0,1$ mm und einer Oberflächenbeschaffenheit Rz zwischen 10 und 40 μm mit unterschiedlichen Fräsern durch Stirn-Umfangs-PlanFräsen bearbeiten</p> <p>g) Feinbleche und Kunststoffplatten mit Hand- und Handhebelscheren scheren</p> <p>h) Bleche, Rohre und Profile aus Eisen- und Nichteisenmetallen kaltumformen und richten</p>	11		

* Im Zusammenhang mit anderen im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Ausbildungsinhalte zu vermitteln

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
10	Fügen	<p>a) Verbindungen durch Schrauben, Muttern und Scheiben herstellen sowie mit Sicherungselementen, insbesondere mit Federringen, Zahnscheiben und Lacken, sichern</p> <p>b) Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilefolge und des Drehmomentes herstellen <u>und sichern</u></p> <p>c) Bauteile formschlüssig unter Beachtung der Beschaffenheit der Fügeflächen verstimmen</p> <p>d) Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen sowie Lötverbindungen herstellen</p> <p>e) Kleber auswählen sowie Löt- und Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen herstellen</p> <p>f) Schweißbarkeit von metallischen Werkstoffen beurteilen</p> <p>g) <u>Schweißeinrichtungen, Zusatz- und Hilfsstoffe für das Schweißen auswählen, Nahtart und Einstellwerte festlegen, Fugen vorbereiten, Bleche bis zu 3 mm mit verschiedenen Schmelzschweißverfahren verbinden sowie Schweißnähte bearbeiten, Bleche, Rohre und Profile <u>positionsgerecht</u> schweißen</u></p>	6		
11	Installieren elektrischer Baugruppen und Komponenten	<p>a) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen</p> <p>b) Komponenten für elektrische Hilfs- und Schalteinrichtungen auswählen, einbauen, verbinden und kennzeichnen</p> <p>c) Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen, einbauen und kennzeichnen</p> <p>d) Leitungswege nach baulichen und örtlichen Gegebenheiten festlegen</p> <p>e) Leitungen unter Berücksichtigung der mechanischen und elektrischen Belastung, der Verlegungsarten und des Verwendungszweckes, auswählen, zurichten, verlegen und verbinden</p> <p>f) Anschlussstelle, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Stecker, an Leitungen anbringen</p> <p>g) Leitungen durch Löten, Klemmen und Stecken, anschließen und verbinden</p>	8		
		<p>h) Baugruppen und Geräte in unterschiedlichen Verdrahtungsarten nach Unterlagen und Mustern verdrahten</p> <p>i) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren</p>		5	
12	Messen und Prüfen elektrischer Größen	<p>a) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messfehler abschätzen und Messeinrichtungen aufbauen</p> <p>b) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung im Gleich- und Wechselstromkreis messen und ihre Abhängigkeit zueinander berechnen</p> <p>c) Messreihen und Kennlinien, insbesondere von spannungs-, temperatur- und lichtabhängigen Widerständen, aufnehmen, darstellen und auswerten</p> <p>d) analoge und digitale Signale, insbesondere Signalzeitverhalten, messen und prüfen</p> <p>e) elektrische Kenndaten von Baugruppen und Komponenten prüfen</p> <p>f) elektrische Schaltungen, <u>insbesondere Schutz- und Digital-schaltungen,</u> aufbauen und ihre Funktion prüfen</p>	8		

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
13	Installieren und Testen von Hard- und Softwarekomponenten	a) Hard- und Softwareschnittstellen, Kompatibilität von Hardwarekomponenten sowie Systemvoraussetzungen für Software prüfen		3	
		b) Systemkomponenten zusammenstellen und verbinden			
		a) Hardware konfigurieren, Software installieren und anpassen			
		b) Netzwerke und Bussysteme installieren und konfigurieren		4	
14	Aufbauen und Prüfen von Steuerungen	c) Signale an Schnittstellen prüfen, Protokolle interpretieren, Systeme testen			
		d) Versionswechsel von Software durchführen			4
		e) Änderungen in der Hard- und Software dokumentieren			
14	Aufbauen und Prüfen von Steuerungen	a) elektrische und fluidische Schaltungen aufbauen und verbinden	4		
		b) Einrichtungen zur Versorgung mit elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Energie anschließen, prüfen und einstellen			
		c) Druck in fluidischen Systemen messen und einstellen			
		a) Aufgabenstellung, insbesondere Bewegungsabläufe und Wechselwirkung an Schnittstellen des zu steuernden Systems, analysieren		9	
15	Programmieren mechatronischer Systeme	b) Steuerungskonzepte zuordnen und Steuerungseinrichtungen auswählen			
		c) elektrische und fludische Schaltungen nach vorgegebenen Problemstellungen aufbauen			
		d) Sensoren, Aktoren und Wandler installieren			
		e) das Zusammenwirken von verknüpften Funktionen prüfen und einstellen, Fehler unter Beachtung der Schnittstellen eingrenzen			
15	Programmieren mechatronischer Systeme	a) Steuerungen in unterschiedlichen Realisierungsformen beurteilen		4	
		b) Steuerungsprogramme eingeben und ändern, Testprogramme erstellen und anwenden			
16	Zusammenbauen von Baugruppen und Komponenten zu Maschinen und Systemen	c) Anwendungsprogramme für numerische Steuerungen erstellen, eingeben und testen			4
		d) Programmablauf in mechatronischen Systemen überwachen, Fehler feststellen und beheben			
16	Zusammenbauen von Baugruppen und Komponenten zu Maschinen und Systemen	a) Baugruppen und Komponenten identifizieren sowie auf fehlerfreie Beschaffenheit prüfen		6	
		b) Vormontagen durchführen			
		c) Schmier- und Kühleinrichtungen einbauen			
		d) fluidische Komponenten, insbesondere Zylinder und Ventile, einbauen			
		e) Rohr- und Schlauchleitungen zurichten, verlegen, verbinden und auf Dichtheit prüfen			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
		f) Baugruppen und Komponenten passen sowie funktionsgerecht ausrichten und Lage sichern g) Gleit- und Wälzlager einbauen, Baugruppen mit beweglichen Teilen, insbesondere Achsen, Wellen, Antriebe, montieren h) Antriebe, Getriebe und Kupplungen einbauen i) Schaltgeräte, insbesondere Last- und Leistungsschalter, Sicherungen und Schütze, einbauen und verdrahten k) Baugruppen zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen, einbauen und verdrahten l) Sensoren einbauen, einstellen und verbinden m) Funktionen während des Montagevorganges prüfen			14
17	Montieren und Demontieren von Maschinen, Systemen und Anlagen, Transportieren und Sichern	a) Rohre, Installationskanäle und Kabelbühnen montieren b) Anschlüsse an Rohrleitungssysteme zur Ver- und Entsorgung herstellen, Übergänge auswählen und herstellen c) Schutzeinrichtungen, Schirmungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen d) Leitungen und Betriebsmittel der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik unter Beachtung der mechanischen und elektrischen Belastung und der Verlegungsart auswählen, befestigen und anschließen		6	
		e) Beschaffenheit des Aufstellungsortes für die Befestigung prüfen f) Maschinen, Geräte und Tragkonstruktionen zu Bezugsgrößen ausrichten, befestigen und sichern g) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen h) Schutzmaßnahmen festlegen, Potentialausgleich durchführen i) Leitern, Gerüste und Montagebühnen unter arbeits- und sicherheitstechnischen Aspekten beurteilen und nutzen k) Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen und einsetzen, Transport sichern und durchführen			12

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
18	Prüfen und Einstellen von Funktionen an mechatronischen Systemen	a) Mess- und Prüfverfahren sowie Diagnosesysteme auswählen, elektrische Größen und Signale an Schnittstellen prüfen b) analoge und digitale Signalverarbeitungsbaugruppen anschließen und deren Ein- und Ausgangssignale prüfen c) Messeinrichtungen zum Erfassen von Bewegungsabläufen, Druck und Temperatur prüfen d) Einrichtungen zum Erfassen von Grenzwerten, insbesondere Schalter und Sensoren, prüfen und justieren		4	
		e) Aktoren nach sicherheitstechnischen Gesichtspunkten beurteilen und einstellen f) Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen prüfen, Regelparameter einstellen g) Sollwerte von prozessrelevanten Größen, insbesondere von Bewegungsabläufen und Druck einstellen h) Fehler unter Beachtung der Schnittstellen mechanischer, fluidischer und elektrischer Baugruppen durch Sichtkontrolle, Prüfen und Messen sowie mit Hilfe von Prüfsystemen und Testprogrammen systematisch eingrenzen i) elektrisch und elektronisch gesteuerte Antriebe prüfen und einstellen k) Störungen und Fehler auf mögliche Ursachen untersuchen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen und die Instandsetzung einleiten l) Einzel- und Gesamtfunktion prüfen und dokumentieren			12
19	Inbetriebnehmen und Bedienen mechatronischer Systeme	a) Schutz gegen direktes Berühren prüfen b) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen insbesondere Fehlerstromschutzeinrichtungen prüfen, Isolations-, Erdungs- und Schleifenwiderstände messen c) mechanische und elektrische Sicherheitsvorrichtungen, insbesondere NOT-AUS-Schalter, sowie Meldesysteme auf ihre Wirksamkeit prüfen		2	
		d) Hilfs- und Steuerstromkreise einschließlich zugehöriger Signal- und Befehlsgeber für Mess-, Steuer- und Überwachungseinrichtungen prüfen und inbetriebnehmen e) Hauptstromkreise prüfen und schrittweise inbetriebnehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen f) Fluidik einrichtungen in Betrieb nehmen g) Beweglichkeit, Dichtheit, Laufruhe, Umdrehungsfrequenz, Druck, Temperatur und Verfahrswege prüfen und einstellen h) Befestigung, Energieversorgung, Schmierung, Kühlung und Entsorgung, prüfen und sicherstellen i) Programme und Daten laden und sichern, Programmablauf prüfen und anpassen k) Signalübertragungssysteme, insbesondere Feldbusse, prüfen und inbetriebnehmen l) mechatronische Systeme in Betrieb nehmen, Funktionsprüfung durchführen m) Schutzmaßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit prüfen n) Systemparameter bei der Inbetriebnahme ermit-			14

Lfd. Nr	Teil des Ausbildungsberufsbildes	zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
		teln, mit vorgegebenen Werten vergleichen und einstellen o) Maschinen und Systeme bedienen, Probelauf bei Nenn- und Grenzwerten durchführen			
20	Instandhalten mechatronischer Systeme	a) mechatronische Systeme inspizieren, Funktionen von Sicherheitseinrichtungen prüfen sowie Prüfungen protokollieren b) mechatronische Systeme nach Wartungs- und Instandhaltungsplänen warten, Verschleißteile im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung austauschen c) Geräte und Baugruppen unter Beachtung ihrer Funktion ausbauen und Teile hinsichtlich Lage und Funktionszuordnung kennzeichnen d) Störungen durch Nacharbeiten und Austausch von Teilen und Baugruppen beseitigen e) Softwarefehler beheben f) Systemparameter mit vorgegebenen Werten vergleichen und einstellen g) mechatronische Systeme unter Beachtung der betrieblichen Abläufe instandsetzen h) mechatronische Systeme an geänderte Betriebsbedingungen anpassen i) Diagnose- und Wartungssysteme nutzen			13