



Lehrplanrichtlinien für den Bildungsgang

Duale Berufsausbildung und Fachhochschulreife (DBFH)

Mechatroniker/ Mechatronikerin

Ausbildungsabschnitte 1, 2, 3/I und 3/II

Lehrplanrichtlinien für den Bildungsgang

Duale Berufsausbildung und Fachhochschulreife (DBFH)

Fachklassen

**Mechatroniker/
Mechatronikerin**

Unterrichtsfächer: **Automatisierungstechnik**
 Mechanische Teilsysteme
 Elektrotechnik
 Logistik und technische Kommunikation
 Mechatronik
 Instandhaltung

Ausbildungsabschnitte 1, 2, 3/I und 3/II

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 05.09.2019 (AZ VI.3-BS9213.0/21/1) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2019/20.

Herausgeber:
Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215
Internet: www.isb.bayern.de

INHALTSVERZEICHNIS

	SEITE
EINFÜHRUNG	
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag des Bildungsgangs DBFH	4
2 Leitgedanken für den Unterricht im Bildungsgang DBFH	5
3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	6
4 Ordnungsmittel und Studentafeln	6
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	9
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	11
LEHRPLANRICHTLINIEN	
<u>Ausbildungsabschnitt 1</u>	
Automatisierungstechnik	13
Mechanische Teilsysteme	16
Elektrotechnik	17
Logistik und technische Kommunikation	18
Mechatronik	20
<u>Ausbildungsabschnitt 2</u>	
Automatisierungstechnik	22
Logistik und technische Kommunikation	23
Mechatronik	24
<u>Ausbildungsabschnitt 3/I</u>	
Logistik und technische Kommunikation	28
Mechatronik	29
Instandhaltung	31
ANHANG	
Mitglieder der Lehrplankommission	32
Verordnung über die Berufsausbildung	

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag des Bildungsgangs DBFH

Der Bildungsgang Duale Berufsausbildung und Fachhochschulreife (DBFH) führt Schülerinnen und Schüler mit mittlerem Schulabschluss gleichzeitig zu einem Abschluss in einem dualen Ausbildungsberuf und zur Fachhochschulreife. Die Schülerinnen und Schüler erfahren einerseits eine fachpraktische und fachtheoretische Ausbildung in einem dualen Ausbildungsberuf, andererseits eine vertiefte allgemeine und fachtheoretische Bildung.

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu fördern. Damit werden die Schülerinnen und Schüler zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt.

Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schülerinnen und Schüler ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

2 Leitgedanken für den Unterricht im Bildungsgang DBFH

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel eines auf Handlungskompetenz ausgerichteten Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens, Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen (Fachkompetenz).

Des Weiteren sind stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit sowie die Entfaltung ihrer individuellen Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Wertvorstellungen wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt und entsprechende Eigenschaften entwickelt (Selbstkompetenz).

Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendung und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen, müssen ebenfalls im Unterricht gefördert und unterstützt werden (Sozialkompetenz).

Der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz als maßgebende Zielsetzung beruflicher Bildung bedingt auch, die mittelbaren Auswirkungen der weiter voranschreitenden Digitalisierung im Unterricht zu berücksichtigen. Dabei sind die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien als Querschnittskompetenzen zu betrachten, die an Berufsschulen als integraler Bestandteil einer umfassenden Handlungskompetenz erworben werden.

3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Reihenfolge der Lernfelder der Lehrplanrichtlinien innerhalb eines Ausbildungsabschnitts ist nicht verbindlich, sie ergibt sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Unterrichtsplanung. Die Hinweise zum Unterricht sowie die Zeitrichtwerte sind als Orientierungshilfe gedacht.

4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Mechatroniker/Mechatronikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 30.01.1998 i.d.F. vom 23.02.2018 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker/-in vom 04.03.1998 (BGBl. I S. 408 ff.)^{2,3} zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Mechatroniker/Mechatronikerin ist dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet. Die Ausbildungszeit des Bildungsganges DBFH Mechatroniker/Mechatronikerin beträgt drei Jahre.

Den Lehrplänen für den allgemeinbildenden Teil des Bildungsganges liegen die veröffentlichten Lehrpläne der Fachoberschule in der jeweils gültigen Fassung zugrunde.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Lernfelder aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

² Durch die Mechatroniker-Ausbildungsverordnung vom 21.07.2011 (BGBl. I S. 1516) anlässlich der Einführung der Prüfungsform „gestreckte Abschlussprüfung“ sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

³ Aufgrund der Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker und zur Mechatronikerin vom 07.06.2018 (BGBl. I S. 818) ist der Rahmenlehrplan hinsichtlich der Thematik „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ angepasst worden.

Studentafel

Den Lehrplanrichtlinien liegt folgende Studentafel zugrunde:

		Doppelqualifizierender Bildungsgang DBFH Fachklassen Mechatroniker/-in			
Unterrichtsform		Blockunterricht			
Blockwochen		18	18	7	11 / Vollzeit
Ausbildungsab- schnitte		1	2	3/I	3/II
Fach					
Allgemeinbildender Unterricht					
Religionslehre ⁴		2	2	1	–
Geschichte		–	2	–	2
Politik und Gesellschaft		2	2	2	–
Deutsch		2	2	3	6
Englisch		2	2	4	6
Mathematik		3	2	3	6
Mathematik Additum		–	1	1	3
Physik (Profilfach 1)		2	3	4	6
Chemie (Profilfach 2)		1	1	2	2
Informatik		–	2	–	2
Zwischensumme 1		14	19	20	33

⁴ Im Falle des Art. 47 Abs. 1 BayEUG: Ethik

Fachlicher Unterricht				
Automatisierungstechnik	9	5	–	–
Mechanische Teilsysteme	4	–	–	–
Elektrotechnik	5	–	–	–
Logistik und technische Kommunikation	4	3	5	–
Mechatronik	3	11	3	–
Instandhaltung	–	–	10	–
Zwischensumme 2	25	19	18	–
Wahlunterricht	–	1	1	1
Gesamt	39	39	39	34

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder⁵

Blockunterricht

Ausbildungsabschnitt 1

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Automatisierungstechnik		162
1	Analysieren von Funktionszusammenhängen in mechatronischen Systemen	32
4	Untersuchen der Energie- und Informationsflüsse in elektrischen und hydraulischen Baugruppen	42
7	Realisieren mechatronischer Teilsysteme	88
Mechanische Teilsysteme		72
2	Herstellen mechanischer Teilsysteme	72
Elektrotechnik		90
3	Installieren elektrischer Betriebsmittel unter Beachtung sicherheitstechnischer Aspekte	90
Logistik und technische Kommunikation		72
5	Kommunizieren mit Hilfe von Datenverarbeitungssystemen	38
6	Planen und Organisieren von Arbeitsabläufen	34
Mechatronik		54
8	Design und Erstellen mechatronischer Systeme	54

Ausbildungsabschnitt 2

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Automatisierungstechnik		90
9	Untersuchen des Informationsflusses in komplexen mechatronischen Systemen	90
Logistik und technische Kommunikation		54
10	Planen der Montage und Demontage	54
Mechatronik		198
8	Design und Erstellen mechatronischer Systeme	70
11	Inbetriebnahme, Fehlersuche und Instandsetzung	128

⁵ Die Ziffern der ersten Spalte verweisen auf die Nummerierung der Lernfelder gem. KMK Rahmenlehrplan.

Ausbildungsabschnitt 3/I

Fächer und Lernfelder		Zeitrichtwerte in Stunden
Nr.		
Logistik und technische Kommunikation		35
13	Übergabe von mechatronischen Systemen an Kunden	35
Mechatronik		21
11	Inbetriebnahme, Fehlersuche und Instandsetzung	21
Instandhaltung		70
12	Vorbeugende Instandhaltung	70

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Die Lernfelder orientieren sich an den Arbeits- und Produktionsprozessen in der betrieblichen Realität, insbesondere in den beruflichen Handlungsfeldern Automatisierungstechnik, Mechanische Teilsysteme, Elektrotechnik, Logistik und technische Kommunikation, Mechatronik sowie Instandhaltung.

Die Ableitung von Inhalten zur Konkretisierung der einzelnen Kompetenzen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams und orientiert sich an den jeweils gewählten exemplarischen Lern- und Handlungssituationen. Regionale Aspekte sowie aktuelle Entwicklungen und Einsatzschwerpunkte des Berufs sollten dabei angemessen Berücksichtigung finden.

Die Förderung und Anwendung von Kompetenzen in den Bereichen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sowie Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit sind durchgängige Ziele aller Lernfelder.

Das Üben und Vertiefen von mathematischen, zeichnerischen und naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen und -fertigkeiten müssen während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein. SI-Einheiten, gesetzliches Regelwerk, Normen bzw. technische Vorschriften sind durchgehend anzuwenden.

Auf sachgerechte Dokumentation sowie eine mediale Aufbereitung und Präsentation der Arbeits- und Lernergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler auch unter Zuhilfenahme zeitgemäßer Informations- und Kommunikationstechnologien ist besonders zu achten. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch an geeigneter Stelle einbezogen werden.

Die fremdsprachlichen Kompetenzen und Inhalte sind sowohl in die Lernfelder integriert als auch im Fach Englisch enthalten.

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten im Rahmen der beruflichen Tätigkeit mit anderen Personen zusammen und kommunizieren mit ihnen auch in englischer Sprache. Sie arbeiten darüber hinaus interdisziplinär und wenden aktuelle Informations- und Kommunikationsmittel auch im virtuellen Raum an;
- wenden technische Regelwerke und Bestimmungen bei Arbeiten in mechatronischen Systemen an. Dabei setzen sie auch audiovisuelle und virtuelle Hilfsmittel ein;
- berücksichtigen die mit der Digitalisierung der Arbeit verbundene Daten- und Informationssicherheit;
- führen grundlegende Berechnungen unter Beachtung technischer und betriebswirtschaftlicher Größen durch. Sie wenden dazu Tabellen und Formeln an;
- beachten bei der Organisation und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte;
- minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt;

- sichern durch Einhaltung von Wartungsvorschriften die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen. Ihr Qualitätsbewusstsein befähigt sie, Qualitätsstandards einzuhalten und kostengünstige Lösungen aufzuzeigen;
- beschreiben die Funktionsweise, Produktions- und Organisationsabläufe sowie die Einbindung von Cyber-Physischen-Systemen, auch unter Berücksichtigung logistischer Prozessschritte;
- planen und konfigurieren Netzwerke unter Berücksichtigung aktueller Standards;
- programmieren und konfigurieren Systeme sowie intelligente Sensorik und Aktorik normkonform;
- installieren und erweitern mechatronische Systeme, richten diese ein und vernetzen sie unter Verwendung geeigneter Schnittstellen und Protokollen;
- wenden Programme und Systeme zur Erfassung, Verarbeitung und Analyse prozessbezogener Daten und Informationen an;
- entwickeln für die Fehlersuche und Beseitigung von Störungen begründete Vorgehensweisen und leiten aus Fehlerdiagnosen und prozessbezogenen Daten Folgerungen für die Fehlerbeseitigung und zur Verfahrensoptimierung ab;
- nutzen verschiedene Software zur Prozessplanung, -steuerung und -analyse;
- berücksichtigen die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität;
- analysieren Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen in deutscher und englischer Sprache und bereiten sie für den Kunden verständlich auf.

LEHRPLANRICHTLINIEN

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Ausbildungsabschnitt 1

Lernfeld	32 Std.
Analysieren von Funktionszusammenhängen in mechatronischen Systemen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Vorschriften und Regelwerke bei der Untersuchung technischer Anlagen an. Sie arbeiten mit technischen Unterlagen und nutzen deren Aussagen für die Lösung. Sie beherrschen Verfahren zur Analyse und Dokumentation von Funktionszusammenhängen und führen Gespräche über technische Realisierungsmöglichkeiten im Team.</p> <p>Sie arbeiten mit Blockschaltplänen und erkennen anhand dieser Pläne den Signalfluss, den Stofffluss, den Energiefluss und die grundsätzliche Wirkungsweise.</p> <p>Die Möglichkeiten der aktuellen Datenverarbeitung zur Aufbereitung von Arbeitsergebnissen werden von ihnen erkannt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind für Probleme der Ökologie und der Ökonomie dieser Systeme sensibilisiert.</p> <p>Die Bedeutung der englischen Sprache für die technische Kommunikation ist ihnen bewusst.</p>	
Inhalte	
Anforderungsprofile technischer Anlagen	
Systemparameter	
Blockschaltbilder	
Signal-, Stoff- und Energieflüsse	
Bedeutung kundenspezifischer Anforderungen für die technische Realisierung	
Bedeutung und Möglichkeiten der Datenverarbeitung und Softwareanwendung	
Informationsgewinnung mit Hilfe flexibler IT-Hard- und Software	
Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen	
Ökologische und ökonomische Aspekte	

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**Ausbildungsabschnitt 1**

Lernfeld	42 Std.
Untersuchen der Energie- und Informationsflüsse in elektrischen und hydraulischen Baugruppen	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler beherrschen steuerungstechnische Grundschaltungen. Sie lesen Schaltpläne, fertigen Skizzen an und arbeiten Änderungen ein. Die technischen Parameter für den Betrieb von elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen sind ihnen bekannt.	
Sie kennen Verfahren zur Erzeugung der benötigten Hilfsenergien. Sie wenden grundlegende Messverfahren sicher an und sind sich der Gefahren beim Umgang mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen bewusst.	
Sie verstehen englische Produktbeschreibungen und wenden die vorkommenden englischen Fachausdrücke an.	
Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes werden von ihnen beachtet.	
Inhalte	
Pneumatische und hydraulische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen	
Versorgungseinheiten der Elektrotechnik, Pneumatik und Hydraulik	
Grundschaltungen der Steuerungstechnik	
Technische Unterlagen	
Signale und Messwerte in Steuerungssystemen	
Gefahren beim Umgang mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Leistungsbaugruppen	
Ökonomische Aspekte, Energiemanagement, Arbeits- und Umweltschutz, Recycling	

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Ausbildungsabschnitt 1

Lernfeld	88 Std.
Realisieren mechatronischer Teilsysteme	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Strukturen mechatronischer Teilsysteme. Sie erklären die Wirkungsweise von Sensoren und Wandlern und justieren Sensoren.	
Sie kennen Möglichkeiten zur Realisierung von Linear- und Rotationsbewegungen mittels elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Komponenten und wenden Kenntnisse über Steuerungen und Regelungen an, um Weg- und Bewegungsrichtung zu beeinflussen.	
Anhand von Signaluntersuchungen und Datenanalyse prüfen sie die Funktion von Komponenten und beseitigen Fehler. Sie entwerfen grundlegende Schaltungen und beschreiben deren Wirkungsweise auch in englischer Sprache.	
Einfache Programmierverfahren werden beherrscht.	
Inhalte	
Steuerkette und Regelkreis, Blockschaltbilder	
Kenngrößen von Steuerungen und Regelungen	
Wirkungsweise von Sensoren und Wandlern	
Signalverhalten von Sensoren und Wandlern	
Programmierung von einfachen Bewegungsabläufen und Steuerungsfunktionen	
Entwurf von Schaltungen, auch durch Anwendung branchenüblicher Software	
Grafische Darstellungen von Steuerungs- und Regelungsabläufen	
Messen von Signalen, Prozessdaten auslesen, verarbeiten und interpretieren	
Grundsaltungen und Wirkungsweise von Antrieben	
Darstellung von Antriebseinheiten und Funktionsplänen	

MECHANISCHE TEILSYSTEME**Ausbildungsabschnitt 1**

Lernfeld	72 Std.
Herstellen mechanischer Teilsysteme	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebiete der angewandten Werk- und Hilfsstoffe.	
Sie planen deren ökonomischen Einsatz und beachten die umwelt- und gesundheitsrelevanten Aspekte. Sie lesen Konstruktionszeichnungen und sind fähig, Ausschnitte daraus zu skizzieren und Änderungen einzuarbeiten, auch in rechnergestützten Systemen. Sie wählen die für die Herstellung erforderlichen mechanischen Arbeitsverfahren aus und bewerten das Ergebnis des Herstellungsprozesses.	
Sie wenden typische englische Fachbegriffe an.	
Vorschriften des Arbeitsschutzes bei der Vorbereitung und Durchführung der Arbeit werden von ihnen beachtet.	
Sie können die Arbeit im Team sowie interdisziplinär organisieren.	
Inhalte	
Einzel- und Baugruppenzeichnungen, Stücklisten, auch in digitaler Form	
Maschinenelemente, Passungen und Toleranzen	
Montageplane, Verbindungselemente	
Technologische Grundlagen des manuellen und maschinellen Spanens und des Umformens	
Herstellen von mechanischen Verbindungen durch Kraftschluss, Formschluss, Materialschluss	
Betriebsspezifische Werk- und Hilfsstoffe	
Montagewerkzeuge und Hilfsgeräte	
Montagegerechte Lagerung, Sicherheitsaspekte, Arbeitsschutz	
Prüf- und Messmittel, Messfehler	
ökologische und ökonomische Aspekte	

ELEKTROTECHNIK

Ausbildungsabschnitt 1

Lernfeld	90 Std.
Installieren elektrischer Betriebsmittel unter Beachtung sicherheitstechnischer Aspekte	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen fundierte Kenntnisse über die Wirkung der elektrischen Energie in überschaubaren technischen Prozessen. Sie kennen Grundschaltungen der Elektrotechnik, stellen diese dar und untersuchen ihre Wirkungsweise. Sie wenden ihre Kenntnisse für die Auswahl elektrischer Betriebsmittel an. Dazu führen sie Berechnungen aus und setzen Tabellen, auch in digitaler Form und Formeln für die Lösung der Aufgabe ein.</p> <p>Sie kennen die Gefahren, die sich durch den Einsatz der elektrischen Energie für Mensch und Technik ergeben.</p> <p>Sie beherrschen die Maßnahmen zum Schutz von Menschen und technischen Anlagen und wenden die Vorschriften an. Die erforderlichen Prüf- und Messgeräte werden von ihnen ausgewählt und eingesetzt. Sie arbeiten Änderungen in die Arbeitsunterlagen ein.</p> <p>Sie entnehmen Informationen auch aus englischen Arbeitsunterlagen.</p>	
Inhalte	
Elektrische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen	
Bauteile in Gleich- und Wechselstromkreisen	
Elektrische Messverfahren	
Auswahl von Kabeln und Leitungen für die Energie- und Informationsübertragung	
Elektrische Netze	
Gefahren durch Überlastung, Kurzschluss und Überspannung sowie die Berechnung der erforderlichen Schutzelemente	
Handhabung von Tabellen und Formeln	
Stromwirkung auf den Organismus, Sicherheitsregeln, Hilfsmaßnahmen bei Unfällen	
Maßnahmen gegen gefährliche Körperströme nach geltenden Vorschriften	
Prüfen elektrischer Betriebsmittel	
Ursachen von Überspannungen und Störspannungen, deren Auswirkungen, Gegenmaßnahmen	
Elektromagnetische Verträglichkeit	

LOGISTIK UND TECHNISCHE KOMMUNIKATION

Ausbildungsabschnitt 1

Lernfeld	38 Std.
Kommunizieren mit Hilfe von Datenverarbeitungssystemen	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen und deren Einordnung in betriebliche Abläufe sowie die Strukturen vernetzter Systeme und die daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen.	
Sie analysieren Arbeitsaufträge. Beschaffen sich dazu betriebliche Informationen und könne diese mittels branchenüblicher Software aufbereiten und dokumentieren. Sie können Lösungshilfen aus englischsprachigen Handbüchern entnehmen.	
Inhalte	
Betriebssysteme	
Netzwerkssysteme, -komponenten und -topologien	
Datenschutz und Datensicherheit	
Zugriffsrechte, Netzwerk- und Kommunikationssicherheit	
Aufbereitung von Informationen mittels branchenüblicher Software	
Steuerung betrieblicher Prozesse mit Hilfe der Datennutzung, -analyse und -verarbeitung	
Ergonomische Gesichtspunkte von Computerarbeitsplätzen	

LOGISTIK UND TECHNISCHE KOMMUNIKATION

Ausbildungsabschnitt 1

Lernfeld	34 Std.
Planen und Organisieren von Arbeitsabläufen	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die betrieblichen Organisationsstrukturen und organisieren die Teamarbeit auch interdisziplinär und nach funktionalen, fertigungstechnischen und ökonomischen Kriterien.	
Sie kennen die Anforderungen zur Herstellung der Betriebsbereitschaft aller für den Arbeitsablauf notwendigen technischen Mittel und wenden Verfahren zur Qualitätskontrolle an. Die Möglichkeiten von Datenverarbeitungssystemen zur Planung des Ablaufes und zur Dokumentation aller notwendigen Steuerungs- und Organisations-schritte werden genutzt.	
Sie beachten bei der Arbeitsvorbereitung die Gesichtspunkte des Gesundheits- und Arbeitsschutzes. Englische Fachausdrücke werden angewandt.	
Inhalte	
Materialdisposition und Kalkulation	
Analyse von Arbeitsabläufen	
Bewertung und Dokumentation von Ergebnissen	
Ergonomie und vorbeugender Unfallschutz	
Einfache Zeit- und Kostenkalkulation	
Darstellungsverfahren von Arbeitsabläufen	
Prozess-Datenerfassung, -speicherung und -verarbeitung	
Wirtschaftlichkeit, Organisations- und Produktionsabläufe	
Qualitätsmanagement	

MECHATRONIK

Ausbildungsabschnitt 1

Lernfeld	54 Std.
Design und Erstellen mechatronischer Systeme	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Struktur und den Signalverlauf eines aus mehreren Komponenten bestehenden mechatronischen Systems. Sie analysieren den Einfluss wechselnder Betriebsbedingungen auf den Prozessablauf. Sie erkennen Fehler durch Signaluntersuchungen an Schnittstellen und beseitigen die Fehlerursachen. Sie nutzen Verfahren zur messtechnischen Erfassung von Steuerungs- und Regelungsabläufen, bereiten die Ergebnisse auf und dokumentieren sie.</p>	
<p>Sie wenden Kenntnisse der Steuerungs- und Regelungstechnik an, um Geschwindigkeit bzw. Drehzahl von Bewegungen zu beeinflussen. Sie sind befähigt, Antriebseinheiten anzuschließen, wählen Kopplungsvarianten zwischen Antriebseinheiten und Arbeitsmaschinen aus und setzen diese zielgerichtet ein. Ihnen sind Ursachen und Auswirkungen von Überlastungssituationen bekannt. Sie bestimmen die technischen Parameter erforderlicher Schutzeinrichtungen und wählen diese aus.</p>	
<p>Schaltungsänderungen werden in die technischen Unterlagen eingearbeitet.</p>	
<p>Gefahrenquellen sind ihnen bekannt. Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes werden von ihnen beachtet. Sie könne steuerungs- und regelungstechnische Zusammenhänge und die Funktionsweise ausgewählter Antriebseinheiten in englischer Sprache beschreiben.</p>	
<p>Programmierverfahren werden beherrscht.</p>	
Inhalte	
Betriebskennwerte und Kennlinien von Antrieben	
Grenzwerte	
Funktionsweise, Auswahl und Einstellung von Schutzeinrichtungen	
Steuern und Regeln von Antrieben	
Positionierungsvorgänge, Freiheitsgrade	
Prüf- und Messverfahren zur Positionsbestimmung	
Getriebe, Kupplungen	
Einarbeiten von Änderungen an vorhandene Unterlagen	
Programmieren von Bewegungsabläufen und Steuerungsfunktionen	
Computersimulation	
Messwerterfassung an Schnittstellen	

Dieses Lernfeld umfasst insgesamt 124 Stunden, die auf die Ausbildungsabschnitte 1 und 2 aufzuteilen sind.

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Ausbildungsabschnitt 2

Lernfeld**90 Std.****Untersuchen des Informationsflusses in komplexen mechatronischen Systemen****Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler können Schaltpläne lesen und anhand dieser Informationsstruktur in Systemen beschreiben. Sie stellen Verknüpfungen zwischen elektrischen, mechanischen, pneumatischen und hydraulischen Komponenten dar und nutzen dazu auch audiovisuelle und virtuelle Hilfsmittel.

Sie beherrschen die mess- und informationstechnischen Verfahren zur Untersuchung der Informationsflüsse und sind in der Lage, Signale zu analysieren und daraus Rückschlüsse auf mögliche Fehlerquellen zu ziehen.

Diagnoseverfahren unter Anwendung der Datenverarbeitung werden von ihnen genutzt. Sie arbeiten Änderungen in vorhandene Unterlagen ein. Sie modifizieren Unterlagen auch in englischer Sprache.

Inhalte

Signalverläufe an Systemen

Signalstrukturen

Bussysteme

Prüf- und Messverfahren

Untersuchung an Schnittstellen zwischen Systemkomponenten

Vernetzung zwischen Teilsystemen

Hierarchien in vernetzten Systemen

Datenerfassung, -analyse und -verarbeitung

Prozessvisualisierung, -simulation, -optimierung

Informationstechnische Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und

Authentizität

Dokumentation von Messergebnissen

LOGISTIK UND TECHNISCHE KOMMUNIKATION

Ausbildungsabschnitt 2

Lernfeld	54 Std.
Planen der Montage und Demontage	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler beherrschen die Planung und Vorbereitung der Montage und Demontage mechatronischer Systeme. Sie erklären den Ablauf der Arbeitsprozesse und können Arbeitsergebnisse beurteilen.	
Sie beziehen bereits in der Vorbereitungsphase Aspekte des Gesundheits- und Arbeitsschutzes in ihre Überlegungen ein.	
Sie überprüfen Montagebedingungen am Aufstellungsort und berücksichtigen sie. Sie planen Einsatz der erforderlichen Hilfsmittel.	
Sie organisieren die Arbeit im Team.	
Sie verständigen sich in Englisch über Montageanleitungen.	
Inhalte	
Betriebliche Montageunterlagen	
Bedingungen für das Arbeiten am Montageort unter Berücksichtigung der Vorschriften	
Ver- und Entsorgungseinrichtungen mechatronischer Systeme	
Transportmittel, Hebezeuge und Montagehilfen	
Sicherheitsmaßnahmen und deren Prüfung	
Prüfungen während der Montage	
Form- und Lagetoleranzen	
Justierarbeiten	
Entsorgung und Recycling bei der Demontage	

MECHATRONIK

Ausbildungsabschnitt 2

Lernfeld	70 Std.
Design und Erstellen mechatronischer Systeme	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Struktur und den Signalverlauf eines aus mehreren Komponenten bestehenden mechatronischen Systems. Sie analysieren den Einfluss wechselnder Betriebsbedingungen auf den Prozessablauf. Sie erkennen Fehler durch Signaluntersuchungen an Schnittstellen und beseitigen die Fehlerursachen. Sie nutzen Verfahren zur messtechnischen Erfassung von Steuerungs- und Regelungsabläufen, bereiten die Ergebnisse auf und dokumentieren sie.</p>	
<p>Sie wenden Kenntnisse der Steuerungs- und Regelungstechnik an, um Geschwindigkeit bzw. Drehzahl von Bewegungen zu beeinflussen. Sie sind befähigt, Antriebseinheiten anzuschließen, wählen Kopplungsvarianten zwischen Antriebseinheiten und Arbeitsmaschinen aus und setzen diese zielgerichtet ein. Ihnen sind Ursachen und Auswirkungen von Überlastungssituationen bekannt. Sie bestimmen die technischen Parameter erforderlicher Schutzeinrichtungen und wählen diese aus.</p>	
<p>Schaltungsänderungen werden in die technischen Unterlagen eingearbeitet.</p>	
<p>Gefahrenquellen sind ihnen bekannt. Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes werden von ihnen beachtet. Sie könne steuerungs- und regelungstechnische Zusammenhänge und die Funktionsweise ausgewählter Antriebseinheiten in englischer Sprache beschreiben.</p>	
<p>Programmierverfahren werden beherrscht.</p>	
Inhalte	
Betriebskennwerte und Kennlinien von Antrieben	
Grenzwerte	
Funktionsweise, Auswahl und Einstellung von Schutzeinrichtungen	
Steuern und Regeln von Antrieben	
Positionierungsvorgänge, Freiheitsgrade	
Prüf- und Messverfahren zur Positionsbestimmung	
Getriebe, Kupplungen	
Einarbeiten von Änderungen an vorhandene Unterlagen	
Programmieren von Bewegungsabläufen und Steuerungsfunktionen	
Computersimulation	
Messwerterfassung an Schnittstellen	

Dieses Lernfeld umfasst insgesamt 124 Stunden, die auf die Ausbildungsabschnitte 1 und 2 aufzuteilen sind.

MECHATRONIK

Ausbildungsabschnitt 2

Lernfeld	128 Std.
Inbetriebnahme, Fehlersuche und Instandsetzung	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler stellen die Gesamtfunktion und die Teilfunktion eines Systems einschl. seiner Schutzeinrichtungen dar. Dazu entnehmen sie Informationen aus technischen Unterlagen.	
Sie erklären den Einfluss von Komponenten auf das Gesamtsystem und überprüfen anhand von Schnittstellenuntersuchungen deren Funktion. Die dafür erforderlichen Messverfahren werden von ihnen beherrscht und zielgerichtet angewandt.	
Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Verfahren zur Inbetriebnahme von mechatronischen Systemen und legen die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Gesamtsystems fest.	
Sie nutzen die Möglichkeiten von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. Die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen wird von ihnen überprüft.	
Sie justieren Sensoren und Aktoren, überprüfen Systemparameter und stellen sie ein. Ergebnisse werden in Unterlagen dokumentiert. Sie grenzen Fehler systematisch ein/beseitigen Störungen.	
Sie können sich in englischer Sprache verständigen.	
Inhalte	
Blockschaltbilder, Wirkungs- und Funktionspläne von mechatronischen Systemen	
Überprüfung und Einstellung von Sensoren und Aktoren	
Systemparameter	
BUS Parametrierung	
Softwareanwendung	
Verfahren zur Fehlersuche in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen	
Prozessdatenbezogene Störungsanalyse	
Strategie der Fehlersuche, typische Fehlerursachen	
Elektrische und mechanische Schutzmaßnahmen, Schutzvorschriften	
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Prozessvisualisierung, Diagnosesysteme, Ferndiagnose	
Inbetriebnahmeprotokoll, Fehlerdokumentation, Instandsetzungsprotokoll	
Qualitätssicherungsverfahren	

Behebung von Programmfehlern
Berücksichtigung von Kundenanforderungen
Einflüsse von mechatronischen Systemen auf ökonomische, ökologische und soziale Bedingungen

Dieses Lernfeld umfasst insgesamt 149 Stunden, die auf die Ausbildungsabschnitte 2 und 3/I aufzuteilen sind.

LOGISTIK UND TECHNISCHE KOMMUNIKATION

Ausbildungsabschnitt 3/I

Lernfeld	35 Std.
Übergabe von mechatronischen Systemen an Kunden	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler bereiten Informationen über mechatronische Systeme textlich und grafisch auch in digitaler Form auf und präsentieren sie.	
Sie planen die Einweisung von Betriebs- und Bedienungspersonal in die Anlage und führen diese durch. Sie tauschen Informationen in englischer Sprache aus. Sie berücksichtigen die Grundsätze der Gestaltung der Kundenbeziehungen und die Marketingstrategien ihres Betriebes.	
Inhalte	
Nutzung innerbetrieblicher Kommunikationssysteme	
Teamarbeit auch interdisziplinär	
mündliche und schriftliche Kommunikation sowie aktuelle Kommunikationsmedien	
Moderation, Präsentation	
Kunden-/Lieferantenbeziehung	
Bedienungsanleitungen, Betriebsanleitungen	

MECHATRONIK

Ausbildungsabschnitt 3/I

Lernfeld	21 Std.
Inbetriebnahme, Fehlersuche und Instandsetzung	
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler stellen die Gesamtfunktion und die Teilfunktion eines Systems einschl. seiner Schutzeinrichtungen dar. Dazu entnehmen sie Informationen aus technischen Unterlagen.	
Sie erklären den Einfluss von Komponenten auf das Gesamtsystem und überprüfen anhand von Schnittstellenuntersuchungen deren Funktion. Die dafür erforderlichen Messverfahren werden von ihnen beherrscht und zielgerichtet angewandt.	
Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Verfahren zur Inbetriebnahme von mechatronischen Systemen und legen die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Gesamtsystems fest.	
Sie nutzen die Möglichkeiten von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. Die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen wird von ihnen überprüft.	
Sie justieren Sensoren und Aktoren, überprüfen Systemparameter und stellen sie ein. Ergebnisse werden in Unterlagen dokumentiert. Sie grenzen Fehler systematisch ein/beseitigen Störungen.	
Sie können sich in englischer Sprache verständigen.	
Inhalte	
Blockschaltbilder, Wirkungs- und Funktionspläne von mechatronischen Systemen	
Überprüfung und Einstellung von Sensoren und Aktoren	
Systemparameter	
BUS Parametrierung	
Softwareanwendung	
Verfahren zur Fehlersuche in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen	
Prozessdatenbezogene Störungsanalyse	
Strategie der Fehlersuche, typische Fehlerursachen	
Elektrische und mechanische Schutzmaßnahmen, Schutzvorschriften	
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Prozessvisualisierung, Diagnosesysteme, Ferndiagnose	
Inbetriebnahmeprotokoll, Fehlerdokumentation, Instandsetzungsprotokoll	
Qualitätssicherungsverfahren	

Behebung von Programmfehlern
Berücksichtigung von Kundenanforderungen
Einflüsse von mechatronischen Systemen auf ökonomische, ökologische und soziale Bedingungen

Dieses Lernfeld umfasst insgesamt 149 Stunden, die auf die Ausbildungsabschnitte 2 und 3/I aufzuteilen sind.

INSTANDHALTUNG

Ausbildungsabschnitt 3/I

Lernfeld	70 Std.
Vorbeugende Instandhaltung	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Einflüsse auf die Betriebssicherheit technischer Systeme und die Notwendigkeit vorbeugender Instandhaltung. Sie nutzen Wartungspläne und wenden Verfahren zur Feststellung des Wartungsbedarfs an. Sie können Sicherheitseinrichtungen prüfen, einstellen und justieren. Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes finden dabei Beachtung.</p> <p>Sie erstellen Fehleranalysen und bereiten die Ergebnisse statistisch auf. Resultate von Wartungsarbeiten werden in die Unterlagen eingearbeitet. Die Ergebnisse werden auch in englischer Sprache aufbereitet.</p>	
Inhalte	
Verschmutzung, Ermüdung, Verbrauch, Verschleiß und deren Auswirkung	
Systemzuverlässigkeit	
Erstellung und Anpassung von Wartungsplänen	
Inspektionen	
Verfahren zur Überprüfung von Sicherheitseinrichtungen	
Anpassung von Systemkomponenten an veränderte Anforderungen	
Diagnoseverfahren und Wartungssysteme, auch prozessdatenbezogen	
Qualitätsmanagement	
Dokumentation	
Einarbeiten von Änderungen an technische Unterlagen	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission

Irene Wehfritz	Städtische Berufliche Schule Direktorat 1 Nürnberg
Robert Resch	Staatliche Berufliche Schulen, Altötting
Matthias Maier	Staatliche Berufliche Schulen Altötting
Thomas Wimmer	Staatliche Berufsschule 1 Traunstein
Rainer Müller	Staatliche Berufsschule Lauingen
Andreas Arnold	Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), München

Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker/zur Mechatronikerin

MechaAusbV

Ausfertigungsdatum: 04.03.1998

Vollzitat:

"Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker/zur Mechatronikerin vom 4. März 1998 (BGBl. I S. 408)"

Fußnote

Textnachweis ab: 1. 8.1998

Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst als Beilage zum Bundesanzeiger veröffentlicht.

Eingangsformel

Auf Grund des § 25 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt gemäß Artikel 35 der Verordnung vom 21. September 1997 (BGBl. I S. 2390) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie:

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Mechatroniker/Mechatronikerin wird staatlich anerkannt.

§ 2 Ausbildungsdauer

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3 Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. betriebliche und technische Kommunikation,
6. Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse,
7. Qualitätsmanagement,
8. Prüfen, Anreißen und Kennzeichnen,
9. manuelles und maschinelles Spanen, Trennen und Umformen,
10. Fügen,
11. Installieren elektrischer Baugruppen und Komponenten,
12. Messen und Prüfen elektrischer Größen,

13. Installieren und Testen von Hard- und Softwarekomponenten,
14. Aufbauen und Prüfen von elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Steuerungen,
15. Programmieren mechatronischer Systeme,
16. Zusammenbauen von Baugruppen und Komponenten zu Maschinen und Systemen,
17. Montieren und Demontieren von Maschinen, Systemen und Anlagen, Transportieren und Sichern,
18. Prüfen und Einstellen von Funktionen an mechatronischen Systemen,
19. Inbetriebnehmen und Bedienen mechatronischer Systeme,
20. Instandhalten mechatronischer Systeme.

§ 4 Ausbildungsrahmenplan

(1) Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 3 sollen nach der in der Anlage enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, daß der Auszubildende zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 7 und 8 nachzuweisen.

§ 5 Ausbildungsplan

Der Auszubildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 6 Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Auszubildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 7 Zwischenprüfung

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

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 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 Verschlauchen 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.

§ 8 Abschlußprüfung

(1) Die Abschlußprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) 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 kommt insbesondere folgende Aufgabe in Betracht: Errichten, Ändern oder Instandhalten eines mechatronischen Systems, einschließlich Arbeitsplanung, Montieren, Demontieren, Ändern und Konfigurieren von Programmen sowie Inbetriebnehmen.

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. Durch das Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, daß er fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen, die für den Auftrag relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Ausführung des Auftrages begründen kann. Dem Prüfungsausschuß ist vor der Durchführung des Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich einer Zeitplanung zur Genehmigung vorzulegen. Das Ergebnis der Bearbeitung des Auftrages sowie das Fachgespräch sollen jeweils mit 50 vom Hundert gewichtet werden.

(3) Der Teil B der Prüfung besteht aus den drei Prüfungsbereichen Arbeitsplanung, Funktionsanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde. In den Prüfungsbereichen Arbeitsplanung und Funktionsanalyse sind insbesondere durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen.

(4) 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 eine Problemanalyse 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 an 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 aus der Berufs- und Arbeitswelt.

(5) Für den Prüfungsteil B ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen:

- | | | |
|----|------------------------------|--------------|
| 1. | Arbeitsplanung | 150 Minuten, |
| 2. | Funktionsanalyse | 150 Minuten, |
| 3. | Wirtschafts- und Sozialkunde | 60 Minuten. |

(6) Innerhalb des Prüfungsteiles B haben die Prüfungsbereiche Arbeitsplanung und Funktionsanalyse gegenüber dem Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde jeweils das doppelte Gewicht.

(7) Der Prüfungsteil B ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in den einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(8) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in den Prüfungsteilen A und B mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind. Werden die Prüfungsleistungen im betrieblichen Auftrag einschließlich Dokumentation, in dem Fachgespräch oder in einem der drei Prüfungsbereiche mit ungenügend bewertet, so ist die Prüfung nicht bestanden.

§ 9 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 1998 in Kraft.

Anlage (zu § 4)

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Mechatroniker/zur Mechatronikerin

Fundstelle des Originaltextes: BGBl. I 1998, S. 411 - 418

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Nr. 1)	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 ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen			
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Nr. 2)	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,			

I	I	I	Berufsvertretungen und	I					
I	I	I	Gewerkschaften nennen	I					
I	I	I	d) Grundlagen, Aufgaben und	I					
I	I	I	Arbeitsweise der betriebs-	I					
I	I	I	verfassungs- oder personal-	I					
I	I	I	vertretungsrechtlichen Organe	I					
I	I	I	des ausbildenden Betriebes	I					
I	I	I	beschreiben	I				während der	
-----I									
3	I	I	Sicherheit	I	a)	I	Gefährdung von Sicherheit und	I	gesamten
	I	I	und	I		I	Gesundheit am Arbeitsplatz	I	Ausbildung zu
	I	I	Gesundheits-	I		I	feststellen und Maßnahmen zu	I	vermitteln
	I	I	schutz bei	I		I	ihrer Vermeidung ergreifen	I	
	I	I	der Arbeit	I	b)	I	berufsbezogene Arbeitsschutz-	I	
	I	I	(§ 3 Nr. 3)	I		I	und Unfallverhütungs-	I	
	I	I		I		I	vorschriften anwenden	I	
	I	I		I	c)	I	Verhaltensweisen bei Unfällen	I	
	I	I		I		I	beschreiben sowie erste	I	
	I	I		I		I	Maßnahmen einleiten	I	
	I	I		I	d)	I	Vorschriften des vorbeugenden	I	
	I	I		I		I	Brandschutzes anwenden;	I	
	I	I		I		I	Verhaltensweisen bei Bränden	I	
	I	I		I		I	beschreiben und Maßnahmen zur	I	
	I	I		I		I	Brandbekämpfung ergreifen	I	
-----I									
4	I	I	Umweltschutz	I		I	Zur Vermeidung betriebsbedingter	I	
	I	I	(§ 3 Nr. 4)	I		I	Umweltbelastungen im beruflichen	I	
	I	I		I		I	Einwirkungsbereich beitragen,	I	
	I	I		I		I	insbesondere	I	
	I	I		I	a)	I	mögliche Umweltbelastungen	I	
	I	I		I		I	durch den Ausbildungsbetrieb	I	
	I	I		I		I	und seinen Beitrag zum	I	
	I	I		I		I	Umweltschutz an Beispielen	I	
	I	I		I		I	erklären	I	
	I	I		I	b)	I	für den Ausbildungsbetrieb	I	
	I	I		I		I	geltende Regelungen des	I	
	I	I		I		I	Umweltschutzes anwenden	I	
	I	I		I	c)	I	Möglichkeiten der	I	
	I	I		I		I	wirtschaftlichen und umwelt-	I	
	I	I		I		I	schonenden Energie- und	I	
	I	I		I		I	Materialverwendung nutzen	I	
	I	I		I	d)	I	Abfälle vermeiden, Stoffe und	I	
	I	I		I		I	Materialien einer umwelt-	I	
	I	I		I		I	schonenden Entsorgung	I	
	I	I		I		I	zuführen	I	
-----I									
5	I	I	Betriebliche	I	a)	I	Informationen beschaffen und	I	I
	I	I	und	I		I	bewerten	I	I
	I	I	technische	I	b)	I	Gespräche mit Vorgesetzten,	I	I
	I	I	Kommunikation	I		I	Mitarbeitern und im Team	I	I
	I	I	(§ 3 Nr. 5)	I		I	situationsgerecht führen,	I	I
	I	I		I		I	Sachverhalte darstellen,	I	I
	I	I		I		I	deutsche und englische	I	I
	I	I		I		I	Fachausdrücke anwenden	I	I
	I	I		I	c)	I	Möglichkeiten zur Konflikt-	I	4*) I
	I	I		I		I	regelung anwenden	I	I
	I	I		I	d)	I	EDV-Anlagen handhaben,	I	I
	I	I		I		I	insbesondere Software	I	I
	I	I		I		I	einsetzen, Peripheriegeräte	I	I
	I	I		I		I	anschließen und nutzen	I	I
	I	I		I	e)	I	Daten schützen und sichern	I	I
	I	I		I	f)	I	Protokolle und Berichte	I	I

I	I	anfertigen, Standardsoftware	I	I	I	I
I	I	anwenden	I	I	I	I
I	I	-----				
I	I	g) Teil-, Gruppen- und Gesamt-	I	I	I	I
I	I	zeichnungen lesen und	I	I	I	I
I	I	anwenden	I	I	I	I
I	I	h) Schaltungsunterlagen von	I	I	I	I
I	I	Baugruppen und Geräten der	I	I	I	I
I	I	Pneumatik und Hydraulik lesen	I	I	I	I
I	I	und anwenden	I 3*)	I	I	I
I	I	i) elektrische Pläne, Block-,	I	I	I	I
I	I	Funktions-, Aufbau- und	I	I	I	I
I	I	Anschlußpläne lesen und	I	I	I	I
I	I	anwenden	I	I	I	I
I	I	k) Skizzen und Stücklisten	I	I	I	I
I	I	anfertigen	I	I	I	I
I	I	-----				
I	I	l) technische Pläne von Bau-	I	I	I	I
I	I	gruppen, Maschinen und	I	I	I	I
I	I	Anlagen aktualisieren	I	I	I	I
I	I	m) technische Regelwerke,	I	I 3*)	I	I
I	I	Betriebsanleitungen, Arbeits-	I	I	I	I
I	I	anweisungen und sonstige	I	I	I	I
I	I	technische Informationen,	I	I	I	I
I	I	auch in englisch, anwenden	I	I	I	I
I	I	-----				
I	I	n) Präsentationstechniken	I	I	I	I
I	I	anwenden	I	I	I	I
I	I	o) Produkte und Arbeits-	I	I	I	I
I	I	ergebnisse bei Übergabe	I	I	I	I
I	I	erläutern und in die Funktion	I	I	I 3*)	I
I	I	einweisen	I	I	I	I
I	I	p) betriebliche Informations-	I	I	I	I
I	I	und Kommunikationssysteme	I	I	I	I
I	I	nutzen	I	I	I	I

6	I	Planen und	I	I	I	I
I	I	Steuern von	I	I	I	I
I	I	Arbeits-	I	I	I	I
I	I	abläufen,	I	I	I	I
I	I	Kontrollieren	I	I	I	I
I	I	und	I	I	I	I
I	I	Beurteilen	I	I	I	I
I	I	der Arbeits-	I	I	I	I
I	I	ergebnisse	I	I	I	I
I	I	(§ 3 Nr. 6)	I	I	I	I
I	I	a) Arbeitsschritte nach	I	I	I	I
I	I	funktionalen, fertigungs-	I	I	I	I
I	I	technischen und	I	I	I	I
I	I	wirtschaftlichen Kriterien	I	I	I	I
I	I	festlegen	I	I	I	I
I	I	b) Arbeitsabläufe nach	I	I	I	I
I	I	organisatorischen und	I	I	I	I
I	I	informativischen Kriterien	I	I	I	I
I	I	festlegen und sicherstellen	I	I	I	I
I	I	c) Arbeit im Team planen,	I	I	I	I
I	I	Aufgaben verteilen	I	I	I	I
I	I	d) Arbeitsplatz planen und	I 5*)	I	I	I
I	I	einrichten	I	I	I	I
I	I	e) Material, Werkzeuge und	I	I	I	I
I	I	Hilfsmittel auftragsbezogen	I	I	I	I
I	I	anfordern und bereitstellen	I	I	I	I
I	I	f) Bearbeitungsmaschinen für den	I	I	I	I
I	I	Arbeitsprozeß vorbereiten	I	I	I	I
I	I	-----				
I	I	g) Werkzeuge, Bearbeitungs-	I	I	I	I
I	I	maschinen, Prüf- und Meß-	I	I	I	I
I	I	mittel sowie technische	I	I	I	I
I	I	Einrichtungen betriebsbereit	I	I	I	I
I	I	machen, überprüfen, warten	I	I	I	I
I	I	sowie Maßnahmen zur Fehler-	I	I	I	I
I	I	beseitigung einleiten	I	I	I	I

I	I h) eigene und von anderen	I	I 3*)	I	I
I	I erbrachte Leistungen	I	I	I	I
I	I kontrollieren und bewerten	I	I	I	I
I	I sowie dokumentieren	I	I	I	I
I	I i) Material, Ersatzteile,	I	I	I	I
I	I Arbeitszeit und technische	I	I	I	I
I	I Prüfungen dokumentieren	I	I	I	I

7	I Qualitäts-	I Normen und Spezifikationen zur	I	I	I	I
	I management	I Qualitätssicherheit der Produkte	I	I	I	I
	I (§ 3 Nr. 7)	I beachten sowie Qualität bei der	I	I	I	I
	I	I Auftragserledigung unter	I	I	I	I
	I	I Beachtung vor- und nach-	I	I	I	I
	I	I gelagerter Bereiche sichern,	I	I	I	I
	I	I insbesondere	I	I	I	I
	I	I a) Qualitätsmanagementsystem in	I	I	I	I
	I	I Verbindung mit technischen	I	I	I	I
	I	I Unterlagen und dessen	I	I	I	I
	I	I Wirksamkeit beurteilen,	I	I	I	I
	I	I Verfahren anwenden	I	I	I	I 5*)
	I	I b) Prüffarten und Prüfmittel	I	I	I	I
	I	I auswählen, Einsatzfähigkeit	I	I	I	I
	I	I der Prüfmittel feststellen	I	I	I	I
	I	I und dokumentieren, Prüfpläne	I	I	I	I
	I	I und betriebliche Prüf-	I	I	I	I
	I	I vorschriften anwenden	I	I	I	I
	I	I c) Ursachen von Fehlern und	I	I	I	I
	I	I Qualitätsmängeln systematisch	I	I	I	I
	I	I suchen, beseitigen und	I	I	I	I
	I	I dokumentieren	I	I	I	I
	I	I d) zur kontinuierlichen	I	I	I	I
	I	I Verbesserung von Arbeits-	I	I	I	I
	I	I vorgängen im eigenen Arbeits-	I	I	I	I
	I	I bereich beitragen	I	I	I	I

8	I Prüfen,	I a) Meßzeuge zum Messen und	I	I	I	I
	I Anreißen und	I Prüfen vn Längen, Winkeln und	I	I	I	I
	I Kennzeichnen	I Flächen auswählen und hand-	I	I	I	I
	I (§ 3 Nr. 8)	I haben	I	I	I	I
	I	I b) Längen mit Strichmaßstäben,	I	I	I	I
	I	I Meßschiebern und Meßschrauben	I	I	I	I
	I	I messen, Einhaltung von	I	I	I	I
	I	I Toleranzen und Passungen	I	I	I	I
	I	I prüfen	I	I	I	I
	I	I c) Flächen nach dem Lichtspalt-	I	I	I	I
	I	I verfahren auf Ebenheit,	I	I	I	I
	I	I Winkligkeit und Form-	I	I	I	I
	I	I genauigkeit prüfen sowie	I	I	I	I
	I	I Oberflächenqualität durch	I 3*)	I	I	I
	I	I Sichtprüfen beurteilen	I	I	I	I
	I	I d) Oberflächenform und	I	I	I	I
	I	I -beschaffenheit von	I	I	I	I
	I	I Fügeflächen nach technischen	I	I	I	I
	I	I Anforderungen kontrollieren	I	I	I	I
	I	I e) Werkstücke unter	I	I	I	I
	I	I Berücksichtigung der	I	I	I	I
	I	I Werkstoffeigenschaften	I	I	I	I
	I	I anreißen, körnen und	I	I	I	I
	I	I kennzeichnen	I	I	I	I
	I	I f) Winkel mit Winkelmesser	I	I	I	I
	I	I messen und mit Winkellehren	I	I	I	I
	I	I prüfen	I	I	I	I

9	I Manuelles und	I a)	Bleche, Platten und Profile	I	I	I	I
	I maschinelles	I	aus Metall und Kunststoff	I	I	I	I
	I Spanen,	I	nach Anriß sägen	I	I	I	I
	I Trennen und	I b)	Flächen und Formen an	I	I	I	I
	I Umformen	I	Werkstücken bis zur Maß-	I	I	I	I
	I (§ 3 Nr. 9)	I	genauigkeit von +- 0,2 mm und	I	I	I	I
	I	I	einer Oberflächen-	I	I	I	I
	I	I	beschaffenheit R(tief)z	I	I	I	I
	I	I	zwischen 6,3 und 40 mym eben,	I	I	I	I
	I	I	winklig und parallel auf Maß	I	I	I	I
	I	I	feilen sowie entgraten	I	I	I	I
	I	I c)	Bohrungen bis zu einer	I	I	I	I
	I	I	Lagetoleranz von +- 0,2 mm	I	I	I	I
	I	I	durch Bohren ins Volle,	I	I	I	I
	I	I	Aufbohren und Profilsenken	I	I	I	I
	I	I	herstellen sowie Bohrungen	I	I	I	I
	I	I	bis zur Maßgenauigkeit gemäß	I	I	I	I
	I	I	IT 7 und einer Oberflächen-	I	I	I	I
	I	I	beschaffenheit R(tief)z	I	I	I	I
	I	I	zwischen 4 und 10 mym reiben	I	I	I	I
	I	I d)	Innen- und Außengewinde mit	I	I	I	I
	I	I	Gewindebohrer und Schneid-	I	I	I	I
	I	I	eisen herstellen	I 11	I	I	I
	I	I e)	Werkstücke bis zur Maß-	I	I	I	I
	I	I	genauigkeit von +- 0,1 mm und	I	I	I	I
	I	I	einer Oberflächen-	I	I	I	I
	I	I	beschaffenheit R(tief)z	I	I	I	I
	I	I	zwischen 4 und 63 mym mit	I	I	I	I
	I	I	unterschiedlichen Drehmeißeln	I	I	I	I
	I	I	durch Drehen bearbeiten	I	I	I	I
	I	I f)	Werkstücke bis zur Maß-	I	I	I	I
	I	I	genauigkeit von +- 0,1 mm und	I	I	I	I
	I	I	einer Oberflächen-	I	I	I	I
	I	I	beschaffenheit R(tief)z	I	I	I	I
	I	I	zwischen 10 und 40 mym mit	I	I	I	I
	I	I	unterschiedlichen Fräsern	I	I	I	I
	I	I	durch Stirn-Umfangs-Plan-	I	I	I	I
	I	I	fräsen bearbeiten	I	I	I	I
	I	I g)	Feinbleche und Kunststoff-	I	I	I	I
	I	I	platten mit Hand- und	I	I	I	I
	I	I	Handhebelscheren scheren	I	I	I	I
	I	I h)	Bleche, Rohre und Profile aus	I	I	I	I
	I	I	Eisen- und Nichteisenmetallen	I	I	I	I
	I	I	kalt umformen und richten	I	I	I	I
10	I Fügen	I a)	Verbindungen durch Schrauben,	I	I	I	I
	I (§ 3 Nr. 10)	I	Muttern und Scheiben	I	I	I	I
	I	I	herstellen sowie mit	I	I	I	I
	I	I	Sicherungselementen,	I	I	I	I
	I	I	insbesondere mit Federringen,	I	I	I	I
	I	I	Zahnscheiben und Lacken,	I	I	I	I
	I	I	sichern	I	I	I	I
	I	I b)	Schraubverbindungen unter	I	I	I	I
	I	I	Beachtung der Teilefolge und	I	I	I	I
	I	I	des Drehmomentes herstellen	I	I	I	I
	I	I c)	Bauteile formschlüssig unter	I	I	I	I
	I	I	Beachtung der Beschaffenheit	I	I	I	I
	I	I	der Fügeflächen verstiften	I	I	I	I
	I	I d)	Werkzeuge, Lote und Fluß-	I	I	I	I
	I	I	mittel zum Weich- und Hart-	I	I	I	I
	I	I	löten auswählen sowie Löt-	I	I	I	I

I		I	verbindungen herstellen	I	I	I	I
I		I	e) Kleber auswählen sowie Klebe-	I	6	I	I
I		I	verbindungen zwischen	I		I	I
I		I	gleichen und verschiedenen	I		I	I
I		I	Werkstoffen herstellen	I		I	I
I		I	f) Schweißbarkeit von	I		I	I
I		I	metallischen Werkstoffen	I		I	I
I		I	beurteilen	I		I	I
I		I	g) Schweißeinrichtungen,	I		I	I
I		I	Zusatz- und Hilfsstoffe für	I		I	I
I		I	das Schweißen auswählen,	I		I	I
I		I	Nahtart und Einstellwerte	I		I	I
I		I	festlegen, Fugen vorbereiten,	I		I	I
I		I	Bleche bis zu 3 mm mit	I		I	I
I		I	verschiedenen Schmelzschweiß-	I		I	I
I		I	verfahren verbinden sowie	I		I	I
I		I	Schweißnähte bearbeiten,	I		I	I
I		I	Bleche, Rohre und Profile	I		I	I
I		I	positionsgerecht schweißen	I		I	I

11	I Installieren	I a)	Einschübe, Gehäuse und	I		I	I
	I elektrischer	I	Schaltgerätekombinationen	I		I	I
	I Baugruppen	I	zusammenbauen	I		I	I
	I und	I b)	Komponenten für elektrische	I		I	I
	I Komponenten	I	Hilfs- und Schalt-	I		I	I
	I (§ 3 Nr. 11)	I	einrichtungen auswählen,	I		I	I
	I	I	einbauen, verbinden und	I		I	I
	I	I	kennzeichnen	I		I	I
	I	I c)	Komponenten zum Steuern,	I		I	I
	I	I	Regeln, Messen und Überwachen	I		I	I
	I	I	einbauen und kennzeichnen	I		I	I
	I	I d)	Leitungswege nach baulichen	I		I	I
	I	I	und örtlichen Gegebenheiten	I		I	I
	I	I	festlegen	I	8	I	I
	I	I e)	Leitungen unter	I		I	I
	I	I	Berücksichtigung der	I		I	I
	I	I	mechanischen und elektrischen	I		I	I
	I	I	Belastung, der Verlegungs-	I		I	I
	I	I	arten und des Verwendungs-	I		I	I
	I	I	zweckes auswählen, zurichten,	I		I	I
	I	I	verlegen und verbinden	I		I	I
	I	I f)	Anschlußteile, insbesondere	I		I	I
	I	I	Kabelschuhe, Aderendhülsen	I		I	I
	I	I	und Stecker, an Leitungen	I		I	I
	I	I	anbringen	I		I	I
	I	I g)	Leitungen durch Löt-,	I		I	I
	I	I	Klemmen und Stecken	I		I	I
	I	I	anschießen und verbinden	I		I	I
	I	I	-----				
	I	I h)	Baugruppen und Geräte in	I		I	I
	I	I	unterschiedlichen	I		I	I
	I	I	Verdrahtungsarten nach	I		I	I
	I	I	Unterlagen und Mustern	I		5	I
	I	I	verdrahten	I		I	I
	I	I i)	Fehler korrigieren und	I		I	I
	I	I	Änderungen dokumentieren	I		I	I

12	I Messen und	I a)	Verfahren und Meßgeräte	I		I	I
	I Prüfen	I	auswählen, Meßfehler	I		I	I
	I elektrischer	I	abschätzen und Meß-	I		I	I
	I Größen	I	einrichtungen aufbauen	I		I	I
	I (§ 3 Nr. 12)	I b)	Spannung, Strom, Widerstand	I		I	I

I		I	und Leistung im Gleich-	I	I	I	I
I		I	Wechselstromkreis messen und	I	I	I	I
I		I	ihre Abhängigkeit zueinander	I	I	I	I
I		I	berechnen	I	I	I	I
I		I	c) Meßreihen und Kennlinien,	I	I	I	I
I		I	insbesondere von spannungs-,	I	I	I	I
I		I	temperatur- und licht-	I	I	I	I
I		I	abhängigen Widerständen,	I	I	I	I
I		I	aufnehmen, darstellen und	I	8	I	I
I		I	auswerten	I	I	I	I
I		I	d) analoge und digitale Signale,	I	I	I	I
I		I	insbesondere Signalzeit-	I	I	I	I
I		I	verhalten, messen und prüfen	I	I	I	I
I		I	e) elektrische Kenndaten von	I	I	I	I
I		I	Baugruppen und Komponenten	I	I	I	I
I		I	prüfen	I	I	I	I
I		I	f) elektrische Schaltungen,	I	I	I	I
I		I	insbesondere Schütz- und	I	I	I	I
I		I	Digitalschaltungen, aufbauen	I	I	I	I
I		I	und ihre Funktion prüfen	I	I	I	I

13	I Installieren	I a)	Hard- und Softwareschnittstellen,	I	I	I	I
I	I und Testen	I	Kompatibilität von	I	I	I	I
I	I von Hard- und	I	Hardwarekomponenten sowie	I	I	I	I
I	I Software-	I	Systemvoraussetzungen für	I	I	I	I
I	I Komponenten	I	Software prüfen	I	I	I	I
I	I (§ 3 Nr. 13)	I b)	Systemkomponenten	I	I	3	I
I	I	I	zusammenstellen und verbinden	I	I	I	I
I	I	I c)	Hardware konfigurieren,	I	I	I	I
I	I	I	Software installieren und	I	I	I	I
I	I	I	anpassen	I	I	I	I

I	I	I d)	Netzwerke und Bussysteme	I	I	I	I
I	I	I	installieren und	I	I	I	I
I	I	I	konfigurieren	I	I	I	I
I	I	I e)	Signale an Schnittstellen	I	I	I	4
I	I	I	prüfen, Protokolle	I	I	I	I
I	I	I	interpretieren, Systeme	I	I	I	I
I	I	I	testen	I	I	I	I

I	I	I f)	Versionswechsel von Software	I	I	I	I
I	I	I	durchführen	I	I	I	I
I	I	I g)	Änderungen in der Hard- und	I	I	I	I
I	I	I	Software dokumentieren	I	I	I	4

14	I Aufbauen und	I a)	elektrische, pneumatische und	I	I	I	I
I	I Prüfen von	I	hydraulische Schaltungen	I	I	I	I
I	I elektrischen,	I	aufbauen und verbinden	I	I	I	I
I	I pneumatischen	I b)	Einrichtungen zur Versorgung	I	I	I	I
I	I und	I	mit elektrischer,	I	I	I	I
I	I hydraulischen	I	pneumatischer und	I	I	I	I
I	I Steuerungen	I	hydraulischer Energie	I	4	I	I
I	I (§ 3 Nr. 14)	I	anschließen, prüfen und	I	I	I	I
I	I	I	einstellen	I	I	I	I
I	I	I c)	Druck in pneumatischen und	I	I	I	I
I	I	I	hydraulischen Systemen messen	I	I	I	I
I	I	I	und einstellen	I	I	I	I

I	I	I d)	Aufgabenstellung,	I	I	I	I
I	I	I	insbesondere Bewegungsabläufe	I	I	I	I
I	I	I	und Wechselwirkung an	I	I	I	I
I	I	I	Schnittstellen des zu	I	I	I	I

I		I	steuernden Systems,	I	I	I	I
I		I	analysieren	I	I	I	I
I		I	e) Steuerungskonzepte zuordnen	I	I	I	I
I		I	und Steuerungseinrichtungen	I	I	I	I
I		I	auswählen	I	I	I	I
I		I	f) elektrische, pneumatische und	I	I	I	I
I		I	hydraulische Schaltungen nach	I	I	I	I
I		I	vorgegebenen Problem-	I	I	I	9 I
I		I	stellungen aufbauen	I	I	I	I
I		I	g) Sensoren, Aktoren und Wandler	I	I	I	I
I		I	installieren	I	I	I	I
I		I	h) das Zusammenwirken von	I	I	I	I
I		I	verknüpften Funktionen prüfen	I	I	I	I
I		I	und einstellen, Fehler unter	I	I	I	I
I		I	Beachtung der Schnittstellen	I	I	I	I
I		I	eingrenzen	I	I	I	I

15	I Programmieren I a) Steuerungen in	I	I	I	I	I	I
I	I mechatronischer	I	unterschiedlichen	I	I	I	I
I	I Systeme	I	Realisierungsformen	I	I	I	I
I	I (§ 3 Nr. 15)	I	beurteilen	I	I	I	I
I	I	I	b) Steuerungsprogramme eingeben	I	I	I	I
I	I	I	und ändern, Testprogramme	I	I	4 I	I
I	I	I	erstellen und anwenden	I	I	I	I
I	I	I	c) Anwendungsprogramme für	I	I	I	I
I	I	I	numerische Steuerungen	I	I	I	I
I	I	I	erstellen, eingeben und	I	I	I	I
I	I	I	testen	I	I	I	I

I	I	I	d) Programmablauf in	I	I	I	I
I	I	I	mechatronischen Systemen	I	I	I	I
I	I	I	überwachen, Fehler	I	I	I	I 4
I	I	I	feststellen und beheben	I	I	I	I

16	I Zusammenbauen I a) Baugruppen und Komponenten	I	I	I	I	I	I
I	I von Bau-	I	identifizieren sowie auf	I	I	I	I
I	I gruppen und	I	fehlerfreie Beschaffenheit	I	I	I	I
I	I Komponenten	I	prüfen	I	I	I	I
I	I zu Maschinen	I	b) Vormontagen durchführen	I	I	I	I
I	I und Systemen	I	c) Schmier- und Kühl-	I	I	I	I
I	I (§ 3 Nr. 16)	I	einrichtungen einbauen	I	I	I	I
I	I	I	d) pneumatische und hydraulische	I	I	6 I	I
I	I	I	Komponenten, insbesondere	I	I	I	I
I	I	I	Zylinder und Ventile,	I	I	I	I
I	I	I	einbauen	I	I	I	I
I	I	I	e) Rohr- und Schlauchleitungen	I	I	I	I
I	I	I	zurichten, verlegen,	I	I	I	I
I	I	I	verbinden und auf Dichtheit	I	I	I	I
I	I	I	prüfen	I	I	I	I

I	I	I	f) Baugruppen und Komponenten	I	I	I	I
I	I	I	passen sowie funktionsgerecht	I	I	I	I
I	I	I	ausrichten und Lage sichern	I	I	I	I
I	I	I	g) Gleit- und Wälzlager	I	I	I	I
I	I	I	einbauen, Baugruppen mit	I	I	I	I
I	I	I	beweglichen Teilen,	I	I	I	I
I	I	I	insbesondere Achsen, Wellen,	I	I	I	I
I	I	I	Antriebe, montieren	I	I	I	I
I	I	I	h) Antriebe, Getriebe und	I	I	I	I
I	I	I	Kupplungen einbauen	I	I	I	I
I	I	I	i) Schaltgeräte, insbesondere	I	I	I	I 14
I	I	I	Last- und Leistungsschalter,	I	I	I	I

I		I	Sicherungen und Schütze,	I	I	I	I
I		I	einbauen und verdrahten	I	I	I	I
I		I	k) Baugruppen zum Steuern,	I	I	I	I
I		I	Regeln, Messen und Überwachen	I	I	I	I
I		I	einbauen und verdrahten	I	I	I	I
I		I	l) Sensoren einbauen, einstellen	I	I	I	I
I		I	und verbinden	I	I	I	I
I		I	m) Funktionen während des	I	I	I	I
I		I	Montagevorganges prüfen	I	I	I	I

17	I Montieren und	I a)	Rohre, Installationskanäle	I	I	I	I
I	I Demontieren	I	und Kabelbühnen montieren	I	I	I	I
I	I von	I b)	Anschlüsse an Rohrleitungs-	I	I	I	I
I	I Maschinen,	I	systeme zur Ver- und	I	I	I	I
I	I Systemen und	I	Entsorgung herstellen,	I	I	I	I
I	I Anlagen,	I	Übergänge auswählen und	I	I	I	I
I	I Trans-	I	herstellen	I	I	I	I
I	I portieren und	I c)	Schutzeinrichtungen,	I	I	I	I
I	I Sichern	I	Schirmungen, Verkleidungen	I	I	I	6 I
I	I (§ 3 Nr. 17)	I	und Isolierungen anbringen	I	I	I	I
I		I d)	Leitungen und Betriebsmittel	I	I	I	I
I		I	der Energieverteilungs- und	I	I	I	I
I		I	Kommunikationstechnik unter	I	I	I	I
I		I	Beachtung der mechanischen	I	I	I	I
I		I	und elektrischen Belastung	I	I	I	I
I		I	und der Verlegungsart	I	I	I	I
I		I	auswählen, befestigen und	I	I	I	I
I		I	anschießen	I	I	I	I

I		I e)	Beschaffenheit des	I	I	I	I
I		I	Aufstellungsortes für die	I	I	I	I
I		I	Befestigung prüfen	I	I	I	I
I		I f)	Maschinen, Geräte und	I	I	I	I
I		I	Tragkonstruktionen zu	I	I	I	I
I		I	Bezugsgrößen ausrichten,	I	I	I	I
I		I	befestigen und sichern	I	I	I	I
I		I g)	Räume hinsichtlich ihrer	I	I	I	I
I		I	Umgebungsbedingungen und der	I	I	I	I
I		I	Zusatzfestlegungen für Räume	I	I	I	I
I		I	besonderer Art beurteilen	I	I	I	I
I		I h)	Schutzmaßnahmen festlegen,	I	I	I	I 12
I		I	Potentialausgleich	I	I	I	I
I		I	durchführen	I	I	I	I
I		I i)	Leitern, Gerüste und Montage-	I	I	I	I
I		I	bühnen unter arbeits- und	I	I	I	I
I		I	sicherheitstechnischen	I	I	I	I
I		I	Aspekten beurteilen und	I	I	I	I
I		I	nutzen	I	I	I	I
I		I k)	Hebezeuge, Anschlag- und	I	I	I	I
I		I	Transportmittel auswählen und	I	I	I	I
I		I	einsetzen, Transport sichern	I	I	I	I
I		I	und durchführen	I	I	I	I

18	I Prüfen und	I a)	Meß- und Prüfverfahren sowie	I	I	I	I
I	I Einstellen	I	Diagnosesysteme auswählen,	I	I	I	I
I	I von	I	elektrische Größen und	I	I	I	I
I	I Funktionen an	I	Signale an Schnittstellen	I	I	I	I
I	I mechatronischen	I	prüfen	I	I	I	I
I	I Systemen	I b)	analoge und digitale Signal-	I	I	I	I
I	I (§ 3 Nr. 18)	I	verarbeitungsbaugruppen	I	I	I	I
I		I	anschießen und deren	I	I	I	I
I		I	Ein- und Ausgangssignale	I	I	I	I

I		I	prüfen	I	I	I	4	I
I		I	c) Meßeinrichtungen zum Erfassen	I	I	I		I
I		I	von Bewegungsabläufen, Druck	I	I	I		I
I		I	und Temperatur prüfen	I	I	I		I
I		I	d) Einrichtungen zum Erfassen	I	I	I		I
I		I	von Grenzwerten, insbesondere	I	I	I		I
I		I	Schalter und Sensoren, prüfen	I	I	I		I
I		I	und justieren	I	I	I		I
I		I	-----					
I		I	e) Aktoren nach sicherheits-	I	I	I		I
I		I	technischen Gesichtspunkten	I	I	I		I
I		I	beurteilen und einstellen	I	I	I		I
I		I	f) Steuer-, Regel- und	I	I	I		I
I		I	Überwachungseinrichtungen	I	I	I		I
I		I	prüfen, Regelparameter	I	I	I		I
I		I	einstellen	I	I	I		I
I		I	g) Sollwerte von prozeß-	I	I	I		I
I		I	relevanten Größen,	I	I	I		I
I		I	insbesondere von Bewegungs-	I	I	I		I
I		I	abläufen und Druck,	I	I	I		I
I		I	einstellen	I	I	I		I
I		I	h) Fehler unter Beachtung der	I	I	I		I
I		I	Schnittstellen mechanischer,	I	I	I		I
I		I	hydraulischer, pneumatischer	I	I	I		I
I		I	und elektrischer Baugruppen	I	I	I		I
I		I	durch Sichtkontrolle, Prüfen	I	I	I		I
I		I	und Messen sowie mit Hilfe	I	I	I		I
I		I	von Prüfsystemen und Test-	I	I	I		I 12
I		I	programmen systematisch	I	I	I		I
I		I	eingrenzen	I	I	I		I
I		I	i) elektrisch und elektronisch	I	I	I		I
I		I	gesteuerte Antriebe prüfen	I	I	I		I
I		I	und einstellen	I	I	I		I
I		I	k) Störungen und Fehler auf	I	I	I		I
I		I	mögliche Ursachen	I	I	I		I
I		I	untersuchen, die	I	I	I		I
I		I	Möglichkeiten ihrer	I	I	I		I
I		I	Beseitigung beurteilen und	I	I	I		I
I		I	die Instandsetzung einleiten	I	I	I		I
I		I	l) Einzel- und Gesamtfunktion	I	I	I		I
I		I	prüfen und dokumentieren	I	I	I		I
		I	-----					
19	I Inbetriebnehmen	a)	Schutz gegen direktes	I	I	I		I
	I und Bedienen	I	Berühren prüfen	I	I	I		I
	I mechatronischer	b)	Wirksamkeit von Schutz-	I	I	I		I
	I Systeme	I	maßnahmen, insbesondere	I	I	I		I
	I (§ 3 Nr. 19)	I	Fehlerstromschutz-	I	I	I		I
	I	I	einrichtungen, prüfen,	I	I	I		I
	I	I	Isolations-, Erdungs- und	I	I	2		I
	I	I	Schleifenwiderstände messen	I	I	I		I
	I	c)	mechanische und elektrische	I	I	I		I
	I	I	Sicherheitsvorrichtungen,	I	I	I		I
	I	I	insbesondere NOT-AUS-	I	I	I		I
	I	I	Schalter, sowie Meldesysteme	I	I	I		I
	I	I	auf ihre Wirksamkeit prüfen	I	I	I		I
	I	I	-----					
	I	d)	Hilfs- und Steuerstromkreise	I	I	I		I
	I	I	einschließlich zugehöriger	I	I	I		I
	I	I	Signal- und Befehlsgeber für	I	I	I		I
	I	I	Meß-, Steuer- und	I	I	I		I
	I	I	Überwachungseinrichtungen	I	I	I		I
	I	I	prüfen und in Betrieb nehmen	I	I	I		I

I		I e) Hauptstromkreise prüfen und	I	I	I	I
I		I schrittweise in Betrieb	I	I	I	I
I		I nehmen, Betriebswerte messen,	I	I	I	I
I		I Sollwerte einstellen	I	I	I	I
I		I f) Pneumatik- und Hydraulik-	I	I	I	I
I		I einrichtungen in Betrieb	I	I	I	I
I		I nehmen	I	I	I	I
I		I g) Beweglichkeit, Dichtheit,	I	I	I	I
I		I Laufruhe, Umdrehungsfrequenz,	I	I	I	I
I		I Druck, Temperatur und	I	I	I	I
I		I Verfahrswege prüfen und	I	I	I	I
I		I einstellen	I	I	I	I
I		I h) Befestigung, Energie-	I	I	I	I
I		I versorgung, Schmierung,	I	I	I	I
I		I Kühlung und Entsorgung prüfen	I	I	I	I
I		I und sicherstellen	I	I	I	I
I		I i) Programme und Daten laden und	I	I	I	I 14
I		I sichern, Programmablauf	I	I	I	I
I		I prüfen und anpassen	I	I	I	I
I		I k) Signalübertragungssysteme,	I	I	I	I
I		I insbesondere Feldbusse,	I	I	I	I
I		I prüfen und in Betrieb nehmen	I	I	I	I
I		I l) mechatronische Systeme in	I	I	I	I
I		I Betrieb nehmen, Funktions-	I	I	I	I
I		I prüfung durchführen	I	I	I	I
I		I m) Schutzmaßnahmen zur elektro-	I	I	I	I
I		I magnetischen Verträglichkeit	I	I	I	I
I		I prüfen	I	I	I	I
I		I n) Systemparameter bei der	I	I	I	I
I		I Inbetriebnahme ermitteln, mit	I	I	I	I
I		I vorgegebenen Werten	I	I	I	I
I		I vergleichen und einstellen	I	I	I	I
I		I o) Maschinen und Systeme	I	I	I	I
I		I bedienen, Probelauf bei	I	I	I	I
I		I Nenn- und Grenzwerten	I	I	I	I
I		I durchführen	I	I	I	I

20	I Instandhalten I a) mechatronische Systeme	I	I	I	I
	I mechatronischer inspizieren, Funktionen von	I	I	I	I
	I Systeme I Sicherheitseinrichtungen	I	I	I	I
	I (§ 3 Nr. 20) I prüfen sowie Prüfungen	I	I	I	I
	I I protokollieren	I	I	I	I
	I b) mechatronische Systeme nach	I	I	I	I
	I I Wartungs- und Instand-	I	I	I	I
	I I haltungsplänen warten,	I	I	I	I
	I I Verschleißteile im Rahmen der	I	I	I	I
	I I vorbeugenden Instandhaltung	I	I	I	I
	I I austauschen	I	I	I	I
	I c) Geräte und Baugruppen unter	I	I	I	I
	I I Beachtung ihrer Funktion	I	I	I	I
	I I ausbauen und Teile	I	I	I	I
	I I hinsichtlich Lage und	I	I	I	I
	I I Funktionszuordnung	I	I	I	I
	I I kennzeichnen	I	I	I	I 13
	I d) Störungen durch Nacharbeiten	I	I	I	I
	I I und Austausch von Teilen und	I	I	I	I
	I I Baugruppen beseitigen	I	I	I	I
	I e) Softwarefehler beheben	I	I	I	I
	I f) Systemparameter mit	I	I	I	I
	I I vorgegebenen Werten	I	I	I	I
	I I vergleichen und einstellen	I	I	I	I
	I g) mechatronische Systeme unter	I	I	I	I

I	I	Beachtung der betrieblichen	I	I	I	I
I	I	Abläufe instandsetzen	I	I	I	I
I	I	h) mechatronische Systeme an	I	I	I	I
I	I	geänderte Betriebsbedingungen	I	I	I	I
I	I	anpassen	I	I	I	I
I	I	i) Diagnose- und Wartungssysteme	I	I	I	I
I	I	nutzen	I	I	I	I

*) Im Zusammenhang mit anderen im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten
Ausbildungsinhalten zu vermitteln.