



Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

**Produktionstechnologe/
Produktionstechnologin**

Jahrgangsstufen 10 bis 12

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

Produktionstechnologe/Produktionstechnologin

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

Jahrgangsstufen 10 bis 12

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 12.11.2018 (AZ VI.3-BS9414.P16-1/1/2) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2018/19.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

SEITE

- 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule
- 2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen
- 3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien
- 4 Ordnungsmittel und Stundentafeln
- 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder
- 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

1
2
2
3
5
7

LEHRPLANRICHTLINIEN

Jahrgangsstufe 10

Automatisierungstechnik
Mechanische Teilsysteme
Elektrotechnik
Logistik und technische Kommunikation

8
10
11
12

Jahrgangsstufe 11

Automatisierungstechnik
Mechanische Teilsysteme
Logistik und technische Kommunikation

13
14
16

Jahrgangsstufe 12

Automatisierungstechnik
Mechanische Teilsysteme
Logistik und technische Kommunikation

17
18
20

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission
Verordnung über die Berufsausbildung

21

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeinbildende 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, 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 an Berufsschulen

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 Schülern 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 die Lehrkraft ihre Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Reihenfolge der Lernfelder der Lehrplanrichtlinien innerhalb einer Jahrgangsstufe ist nicht verbindlich, sie ergibt sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Unterrichtsplanung. Die Zeitrichtwerte der Lernfelder sind als Orientierungshilfe gedacht.

4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Produktionstechnologen/Produktionstechnologin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.02.2008 und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin vom 16.06.2008 (BGBl. I S. 1034) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin ist keinem Berufsfeld zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt drei Jahre.

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

Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Ausbildungsberuf	Produktionstechnologe/ Produktionstechnologin		
Unterrichtsform	Blockunterricht		
	12 Blockwochen	12 Blockwochen	10 Blockwochen
Jahrgangsstufe			
Fach	10	11	12
Allgemeinbildender Unterricht			
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Politik und Gesellschaft	3	3	3
Sport	2	2	2
Englisch	2	2	2
Fachlicher Unterricht			
Automatisierungstechnik	7	8	8
Mechanische Teilsysteme	7	12	11
Elektrotechnik	8	-	-
Logistik und technische Kommunikation	4	6	7
Summe	39	39	39

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Automatisierungstechnik		84
1*	Analysieren von Funktionszusammenhängen in produktionstechnischen Anlagen	36
4*	Untersuchen der Energie- und Informationsflüsse in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen	48
Mechanische Teilsysteme		84
2*	Herstellen mechanischer Komponenten im Produktionsprozess	84
Elektrotechnik		96
3*	Analysieren elektrischer Komponenten von Produktionsmitteln	96
Logistik und technische Kommunikation		48
5*	Nutzen von IT- Systemen	48

*) Diese Lernfelder sind - mit Ausnahme der Lernfeldbezeichnung - identisch mit den Lernfeldern 1 bis 5 im Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf "Mechatroniker/Mechatronikerin".

Jahrgangsstufe 11

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Automatisierungstechnik		96
9	Einrichten von Handhabungs- und Materialflusssystemen	96
Mechanische Teilsysteme		144
6	Vorbereiten von Produktherstellungsprozessen	84
7	Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen	60
Logistik und technische Kommunikation		72
8	Auftragsanalyse und Projektmanagement	72

Jahrgangsstufe 12

Fächer und Lernfelder		Zeitrichtwerte in Stunden
Nr.		
Automatisierungstechnik		80
11	Simulieren von Produktionsprozessen	80
Mechanische Teilsysteme		110
12	Optimieren von Produktionsprozessen	70
13	Organisieren von Logistikprozessen	40
Logistik und technische Kommunikation		70
10	Analysieren von Produktionsprozessen	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 sowie Logistik und technische Kommunikation.

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 Ziele und Inhalte der Lernfelder 1 bis 7 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder 1 bis 5 sind - mit Ausnahme der Lernfeldbezeichnungen - identisch mit den Lernfeldern 1 bis 5 im Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf "Mechatroniker/Mechatronikerin". Somit kann die Beschulung im ersten Ausbildungsjahr gemeinsam erfolgen.

LEHRPLANRICHTLINIEN

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK JAHRGANGSSTUFE 10

Lernfeld	36 Std.
Analysieren von Funktionszusammenhängen in produktionstechnischen Anlagen	
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
JAHRGANGSSTUFE 10

Lernfeld	48Std.
Untersuchen der Energie- und Informationsflüsse in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie verstehen englische Produktbeschreibungen und wenden die vorkommenden englischen Fachausdrücke an.</p> <p>Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes werden von ihnen beachtet.</p>	
Inhalte:	
<p>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</p>	

MECHANISCHE TEILSYSTEME
JAHRGANGSSTUFE 10**Lernfeld****84 Std.****Herstellen mechanischer Komponenten im Produktionsprozess****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

Montagepläne, 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
JAHRGANGSSTUFE 10**Lernfeld****96 Std.****Analysieren elektrischer Komponenten
von Produktionsmitteln****Zielformulierung**

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.

Sie kennen die Gefahren, die sich durch den Einsatz der elektrischen Energie für Mensch und Technik ergeben.

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.

Sie entnehmen Informationen auch aus englischen Arbeitsunterlagen.

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
JAHRGANGSSTUFE 10

Lernfeld	48 Std.
Nutzen von IT- Systemen	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>Sie analysieren Arbeitsaufträge. Beschaffen sich dazu betriebliche Informationen und können diese mittels branchenüblicher Software aufbereiten und dokumentieren.</p> <p>Sie können Lösungshilfen aus englischsprachigen Handbüchern entnehmen.</p>	
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	

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK
JAHRGANGSSTUFE 11**Lernfeld****96 Std.****Einrichten von Handhabungs- und Materialflusssystemen****Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler integrieren Handhabungssysteme in flexible Fertigungsanlagen. Dazu analysieren Sie für konkrete Aufgabenstellungen die erforderlichen Prozessabläufe und stellen diese grafisch dar.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die technischen Anforderungen an Handhabungsgeräte und steuerungstechnische Komponenten, wählen diese projektbezogen aus und erstellen eine Bauteilliste.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einen Programmstrukturplan und erstellen das Programm. Sie verknüpfen die Signale der Peripheriegeräte und der Sensoren über Schnittstellen mit der Ablaufsteuerung.

Die Schülerinnen und Schüler richten das Handhabungssystem ein und überprüfen die Funktion der Sicherheitseinrichtungen. Sie testen und optimieren den Programmablauf.

Zur Dokumentation der Projektaufgabe erstellen die Schülerinnen und Schüler die notwendigen technischen Unterlagen.

Inhalte:

Organisationsprinzipien in der Fertigung
Montage- und Fertigungsautomatisierung
flexible Fertigungsanlagen
Industrieroboter
Betriebsartenwahl: Rüst-, Einrichte-, Wartungsbetrieb
Programmverknüpfung
Flussdiagramm
Symbole für Handhabungs- und Montageoperationen
Unfallverhütungsvorschriften (UVV)
Materialfluss- und Fördersysteme

MECHANISCHE TEILSYSTEME JAHRGANGSSTUFE 11

Lernfeld**84 Std.****Vorbereiten von Produktherstellungsprozessen****Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über neue Produktionstechnologien sowie über die Produktionsmittel und die Prozessabläufe ausgesuchter Produktionsverfahren. Sie beschreiben die Prozessschritte der Teilkomponenten und ermitteln die wesentlichen Prozessdaten.

Die Schülerinnen und Schüler wählen auf der Grundlage der konstruktiven und werkstoff-technischen Besonderheiten des Produktes geeignete Fertigungsverfahren aus und vergleichen diese nach technologischen, wirtschaftlichen und qualitativen Merkmalen.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen auf der Grundlage konkreter Produktionsbeispiele mit Hilfe von technischen Unterlagen die notwendigen Arbeitspläne und bestimmen die Prozessparameter. Die Schülerinnen und Schüler kalkulieren für Prozessabläufe die Durchlaufzeiten des Produktes.

Sie stellen die Abhängigkeiten der kennzeichnenden Prozessdaten in Grafiken dar und untersuchen die technologischen Einflüsse in Versuchen. Sie protokollieren die Versuchsdurchführung, die Prozessdaten und die Ergebnisse. Dazu benutzen Sie geeignete Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramme.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Auswirkungen der Prozessparameter auf die qualitativen Merkmale eines Produktes. Sie planen produktbezogene Prüfungen.

Inhalte:

Produktionsverfahren: Urformverfahren, Umformverfahren, Trennverfahren, Fügetechniken, Oberflächenbeschichtung, generative Verfahren
technische Anforderungen an Produktionsmittel
Wirtschaftlichkeitsprüfung
Pflichtenheft
Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften
Inbetriebnahme
Roh-, Betriebs- und Hilfsstoffe
Ausführungszeit und Rüstzeit
Qualitätsregelkreis
Richtlinien zur Prüfplanerstellung
Prüfmittelfähigkeit, Prüfmerkmale

**MECHANISCHE TEILSYSTEME
JAHRGANGSSTUFE 11**

Lernfeld	60 Std.
Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Produktionsprozess und ermitteln auftragsbezogenen Rahmenbedingungen für die Bearbeitung an CNC-gesteuerten Maschinen und Anlagen.</p> <p>Sie planen den Fertigungsprozess und legen dabei mit Hilfe von Tabellenwerken bzw. Berechnungen die wesentlichen Maschinen- und Werkzeugparameter für die Bearbeitung fest.</p> <p>Sie strukturieren und erstellen CNC-Programme für die Fertigung. Sie simulieren und optimieren die Prozess- und Fertigungsabläufe und erproben unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes die CNC-Programme.</p> <p>Sie nehmen die Kenngrößen der Fertigung unter Auswahl geeigneter Sensoren und Schnittstellen auf. Sie übertragen und speichern diese in vernetzten Datenverarbeitungssystemen. Dabei beachten sie die Zusammenhänge des betrieblichen Datenmanagements in der computerintegrierten Produktion.</p>	
Inhalte:	
numerische Steuerungen grafische Programmierung Elemente der CIM-Fertigung PPS-Systeme LAN-Netzwerke Prozessdaten: Datenobjekte, Stammdaten, Bestandsdaten, Ident-Nr. Betriebsdatenerfassung, Datenübertragung, Datenspeicherung elektronische Identifikationssysteme	

**LOGISTIK UND TECHNISCHE KOMMUNKATION
JAHRGANGSSTUFE 11**

Lernfeld	72 Std.
Auftragsanalyse und Projektmanagement	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler wenden die Methoden des Projektmanagements zur Gestaltung betrieblicher Prozesse an. Dazu analysieren sie betriebliche Aufträge zur Gestaltung von Fertigungs-, Montage-, Handhabungs- oder Logistikprozessen. Sie beschaffen die zur Abwicklung des Projektes erforderlichen Informationen, erfassen die Randbedingungen und erstellen ein Lastenheft.</p>	
<p>Sie nutzen effiziente Verfahren und Methoden zur Planung von Projekten und wenden Projektplanungssoftware an. Sie entwickeln Lösungsalternativen und bewerten diese. Sie planen die Einführung der ausgewählten Lösung in die Produktion und erstellen die erforderlichen Dokumente.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler wenden geeignete Methoden zur Kontrolle und Auswertung der Projektphasen an und leiten entsprechende Konsequenzen ab. Sie bereiten die Ergebnisse aller Projektphasen textlich und grafisch auf. Sie präsentieren ihre Arbeitsergebnisse unter Verwendung geeigneter Software und Hilfsmittel. Sie arbeiten im Team und organisieren Teamarbeit nach funktionalen und ökonomischen Kriterien.</p>	
Inhalte:	
Ablauforganisation	
Prozessgliederungsplan	
methodische Instrumente zur Projektbearbeitung	
Analyseinstrumente:	ABC-Analyse, Flussdiagramm, Mind–Mapping
Ideenfindungsinstrumente:	Brainstorming, Morphologischer Kasten
Planungsinstrumente:	Projektstrukturplan, Netzplan, Gantt-Diagramm
Entscheidungsinstrumente:	Nutzwertanalyse, Kostenvergleichsrechnung

**AUTOMATISIERUNGSTECHNIK
JAHRGANGSSTUFEN 12**

Lernfeld	80 Std.
Simulieren von Produktionsprozessen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren komplexe Aufgabenstellungen und legen Ziele und Vorgehensweise für die Simulation von Gesamt- oder Teilprozessen fest. Für die Prozesssimulation kommen insbesondere Fertigungs-, Montage-, Handhabungs- oder Logistiksysteme sowie Kombinationen dieser Systeme in Betracht.</p> <p>Sie erfassen die Struktur von bestehenden oder geplanten Produktionsprozessen und stellen diese mit geeigneter Software dar. Logische Zusammenhänge von Steuerungs- und Regelungsabläufen werden mit Hilfe grafisch unterstützter Programme untersucht und abgebildet.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bilden technische Abläufe im Modell nach und simulieren diese rechnergestützt. Bei der Programmierung berücksichtigen Sie die Schnittstellen zu vor- und nachgelagerten Prozessen sowie alle erforderlichen Prozessparameter. Sie kontrollieren mit Hilfe der Simulation den Prozessablauf und leiten ggf. den Optimierungsbedarf ab. Lösungsvarianten werden im Team erarbeitet, kommuniziert, bewertet und mit Hilfe der Simulation erprobt. Sie nutzen Elemente des Projektmanagements für die Organisation ihrer Arbeit. Sie dokumentieren ihre Vorgehensweise und den durch die Simulation gestalteten Produktionsprozess mit geeigneten Hilfsmitteln.</p>	
Inhalte:	
branchenspezifische Simulationssoftware	

**MECHATRONISCHE TEILSYSTEME
JAHRGANGSSTUFEN 12**

Lernfeld	70 Std.
Optimieren von Produktionsprozessen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen die Qualität von Fertigungs-, Montage- und Logistikprozessen. Sie erfassen den Optimierungsbedarf und das Optimierungspotential für laufende Prozesse und Produkte.</p> <p>Sie erarbeiten Maßnahmen zur nachhaltigen Steigerung der Produkt- und Prozessqualität und erstellen entsprechende Planungsunterlagen. Sie bewerten die Wirksamkeit der Maßnahmen unter ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten. Die Schülerinnen und Schüler beraten interne und externe Kunden bei der Entscheidung zur Umsetzung.</p> <p>Sie unterstützen die Maschinen- und Anlagenbediener durch die Erstellung von prozessbezogenen Anweisungen und Anleitungen. Sie bereiten Zertifizierungsmaßnahmen vor und arbeiten unterstützend bei der Durchführung mit.</p>	
Inhalte:	
Produkt- und Prozessdatenmanagement Product Lifecycle Management (PLM) Arbeitssicherheitsgesetz Arbeitsplatzgestaltung europäische Sicherheitsnormen EU-Maschinenrichtlinie Richtlinien zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz Umweltmanagement kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) KAIZEN Verfahrensanweisungen, Bedienungs- und Wartungsanleitungen Audit (Verfahrensaudit)	

MECHATRONISCHE TEILSYSTEME JAHRGANGSSTUFEN 12

Lernfeld**40 Std.****Organisieren von Logistikprozessen****Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler ordnen betriebliche Produktionsprozesse in das Logistikkonzept des Unternehmens ein. Sie analysieren für Produktionsprozesse den unterstützenden Logistikbedarf.

Sie entwerfen Konzepte zur Lagerhaltung, zum Transport und zur Bereitstellung von Werkstücken.

Sie wählen Strategien und Systeme zur Bereitstellung von Werkzeugen aus und berücksichtigen die informationstechnische Handhabung von Werkzeugen und Werkzeugdaten.

Sie organisieren die Bereitstellung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen. Sie beachten dabei die Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes.

Sie erarbeiten Wartungspläne und Instandhaltungsstrategien zur Sicherung der Prozessqualität und planen den Einsatz der erforderlichen Ressourcen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Bewertungskriterien und Dokumente um die Wirksamkeit der ausgewählten Logistikstrategie zu überprüfen.

Inhalte:

Materialflusssysteme

Werkstückhandhabungssysteme

Werkzeugmagazine, Werkzeugdatenbanken, Tool-Management

Werkzeug- und Werkstückcodierung

Logistik der Lagerhaltung, statische und dynamisch Regallagerung

verbrauchs- und bedarfsgesteuerte Disposition

Wartungspläne für Maschinen und Anlagen

Kennzeichnung und Lagerung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen

Umweltmanagement

Entsorgungsvorschriften

Wertstofftrennung

Problemstoffentsorgung

LOGISTIK UND TECHNISCHE KOMMUNKATION
JAHRGANGSSTUFEN 12

Lernfeld	70 Std.
Analysieren von Produktionsprozessen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufbau und Wirkungsweise aktueller internationaler Qualitätsmanagementsysteme.</p> <p>Sie ermitteln Prozessdaten, bereiten diese zu Kenngrößen auf und präsentieren die Ergebnisse. Sie untersuchen, dokumentieren und bewerten Teil- und Gesamtprozesse im Hinblick auf die Maschinen- und Prozessfähigkeit. Störungen im Produktionsprozess werden analysiert, dokumentiert und beseitigt.</p> <p>Sie wenden Werkzeuge des Qualitätsmanagements an, um Schwachstellen bzw. Verbesserungspotentiale der Prozesskette aufzudecken. Sie erarbeiten und diskutieren Maßnahmen im Hinblick auf Fehlervermeidung, Prozessbeherrschung sowie Prozessverbesserung und planen deren Umsetzung. Zur Analyse des Produktionsprozesses werden auch ökonomische und ökologische Kriterien herangezogen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Arbeitsplätze in der Produktionskette im Hinblick auf Sicherheit, Ergonomie und erforderliche Qualifikation der Mitarbeiter.</p>	
Inhalte:	
Strategien zur Qualitätssicherung DIN ISO 9000ff QM- Handbuch 7 Tools zur Problemerkennung und Problembehebung Fehler- Möglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) Qualitätsregelkarte, Prozessregelkarte statistische Prozessregelung (SPC) Auftragszeitberechnung Kostenrechnung: Zuschlagskalkulation, lineare Abschreibung	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Wolfgang Prebeck
Jürgen Böckl

Staatliches Berufliches Schulzentrum Wiesau
Staatliches Berufliches Schulzentrum Wiesau

Alexander Wohlfart

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München

Berater:
Mathias Walter

Überbetriebliches Bildungszentrum Ostbayern
gGmbH

Verordnung über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin*)

Vom 16. Juni 2008

Auf Grund des § 4 Abs. 1 in Verbindung mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), von denen § 4 Abs. 1 durch Artikel 232 Nr. 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin wird nach § 4 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage 1, Sachliche Gliederung) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrahmenplan (Anlage 2, Zeitliche Gliederung) abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin gliedert sich wie folgt (Ausbildungsberufsbild):

Abschnitt A:

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Betreiben von Produktionsanlagen:
 - 1.1 Planen und Vorbereiten von Produktionsaufträgen,
 - 1.2 Durchführen von Produktionsaufträgen,
 - 1.3 Abschließen von Produktionsaufträgen;
2. Einrichten und Warten von Produktionsanlagen:
 - 2.1 Umrüsten und Wiederinbetriebnehmen von Produktionsanlagen,
 - 2.2 Beurteilen der Sicherheit von Produktionsanlagen,
 - 2.3 Prüfen und Inspizieren von Produktionsanlagen;

*) Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 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 im Bundesanzeiger veröffentlicht.

3. Konfigurieren von Produktionsanlagen:
 - 3.1 Ermitteln, Testen und Einstellen von Prozessparametern,
 - 3.2 Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen;
4. Anfahren von Produktionsanlagen:
 - 4.1 Aufstellen von Produktionsanlagen,
 - 4.2 Einrichten der Eingangs- und Ausgangslogistik,
 - 4.3 Erproben von Produktionsabläufen,
 - 4.4 Übergeben oder Übernehmen von Produktionsanlagen;
5. Gestalten und Sichern von Produktionsprozessen:
 - 5.1 Analysieren von Produktionsprozessen,
 - 5.2 Simulieren von Produktionsprozessen,
 - 5.3 Optimieren von Produktionsprozessen,
 - 5.4 Organisieren von Logistikprozessen;

Abschnitt B:

Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Der Ausbildungsbetrieb:
 - 1.1 Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
 - 1.2 Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
 - 1.3 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
 - 1.4 Umweltschutz;
2. Information, Kommunikation und Organisation:
 - 2.1 Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit,
 - 2.2 Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen,
 - 2.3 Kundenorientierte Kommunikation,
 - 2.4 Planen der Arbeit,
 - 2.5 Projektmanagement;
3. Produktionsmanagement:
 - 3.1 Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement,
 - 3.2 IT-Systeme und Vernetzung,
 - 3.3 Produkt- und Prozessdatenmanagement;
4. Produktionstechnologien und -prozesse;
5. Arbeitsorganisation und Produktionssysteme.

(3) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach Absatz 2 sind prozessbezogen in einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:

1. Produktherstellung,
2. Produktionsmittelherstellung,
3. Produktionsunterstützende Dienstleistung.

Das Einsatzgebiet wird vom Ausbildungsbetrieb festgelegt. Andere Einsatzgebiete sind zulässig, wenn in ihnen die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach Absatz 2 vermittelt werden können.

§ 4

Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 6 und 7 nachzuweisen.

(2) Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 5

Abschlussprüfung

(1) Die Abschlussprüfung besteht aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses werden Teil 1 der Abschlussprüfung mit 35 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 65 Prozent gewichtet.

§ 6

Teil 1 der Abschlussprüfung

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 für das erste bis dritte Ausbildungshalb-jahr aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschlussprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Produktionsauftrag. Hierfür bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) produktionstechnische Aufträge analysieren, technische Lösungsvarianten erarbeiten, bewer-

ten und abstimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen,

- b) Betriebsmittel und Werkzeuge disponieren, Produktionsanlagen, insbesondere Fertigungs-, Montage- oder Handhabungseinheiten, umrüsten und ihre Sicherheit beurteilen,
- c) Prozessparameter ermitteln, technische Abläufe strukturieren, die Produktionsanlage testen sowie
- d) mit der Produktionsanlage produzieren, die Qualität der Produkte beurteilen und die Auftragsdurchführung dokumentieren

kann;

2. der Prüfling soll einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrags geführt; unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die Anforderungen nach Nummer 1 bewertet werden; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich des geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen;
3. die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrags beträgt neun Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 30 Minuten.

§ 7

Teil 2 der Abschlussprüfung

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in den Anlagen 1 und 2 aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Produktionsprozesse,
2. Produktionssysteme sowie
3. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Produktionsprozesse bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Produktionsprozesse analysieren, technische und organisatorische Schnittstellen klären, bewerten und dokumentieren,
 - b) Maßnahmen zur Prozessoptimierung erarbeiten, bewerten, abstimmen und dokumentieren sowie Änderungsdaten einpflegen,
 - c) Normen und Spezifikationen zur Produktqualität und Prozesssicherheit beachten, Gefährdungsbeurteilungen berücksichtigen sowie
 - d) Maßnahmen real oder simulativ testen, die Maschinen- und Prozessfähigkeit beurteilen und Technologie- und Prozessdaten dokumentieren
- kann;

2. dem Prüfungsbereich sind folgende Gebiete zugrunde zu legen: Fertigungs-, Montage- oder Logistikprozesse oder Kombinationen dieser Prozesse;
3. der Prüfling soll einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrags geführt; unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich des geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen;
4. die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrags beträgt 19 Stunden; für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 30 Minuten.

(4) Für den Prüfungsbereich Produktionssysteme bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Produktionssysteme analysieren, Prozessabläufe und Produktionsdaten auswerten und beurteilen,
 - b) Produktionstechnologien, -strukturen und -abläufe festlegen, Produktionsanlagen und Produktionsmittel auswählen, Lösungsvarianten unter technischen, qualitativen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Vorgaben erarbeiten, bewerten und dokumentieren, Prozessparameter festlegen sowie
 - c) die Einführung von Lösungen in die Produktion planen und entsprechende Planungsunterlagen erstellenkann;
2. der Prüfling soll eine ganzheitliche Aufgabe schriftlich bearbeiten und die Ergebnisse in praxisüblicher Form dokumentieren; dabei soll das Einsatzgebiet als thematische Grundlage berücksichtigt werden;
3. die Prüfungszeit beträgt 240 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammen-

hänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;

2. der Prüfling soll fallorientierte Aufgaben schriftlich lösen;
3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 8

Gewichtungs- und Bestehensregelung

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- | | |
|---|-------------|
| 1. Prüfungsbereich Produktionsauftrag | 35 Prozent, |
| 2. Prüfungsbereich Produktionsprozesse | 30 Prozent, |
| 3. Prüfungsbereich Produktionssysteme | 25 Prozent, |
| 4. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent, |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
3. in mindestens zwei Prüfungsbereichen von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche, in denen Prüfungsleistungen mit eigener Anforderung und Gewichtung schriftlich zu erbringen sind, durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2 : 1 zu gewichten.

§ 9

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2008 in Kraft.

Berlin, den 16. Juni 2008

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie
In Vertretung
Otremba

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin
– Sachliche Gliederung –

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
1	Betreiben von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1)	
1.1	Planen und Vorbereiten von Produktionsaufträgen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen über technische und technologische Bedingungen sowie über Vorgaben der Produktionsplanung, insbesondere Stückzahlvorgaben, beschaffen b) auftragsbezogene Unterlagen beschaffen und auf Vollständigkeit prüfen, Aktualität von Prozessvorschriften kontrollieren c) die Bereitstellung benötigter Werkzeuge, Prüfeinrichtungen, Vorrichtungen und Arbeitsstoffe sichern d) Werkzeuge, Prüfeinrichtungen und Vorrichtungen auf Einsatzfähigkeit prüfen e) Produktionsanlagen entsprechend den Prozessvorschriften einstellen, Prozessparameter abrufen, eingeben und sichern, Produktionsfähigkeit herstellen
1.2	Durchführen von Produktionsaufträgen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffe und Bauteile abrufen, bereitstellen und hinsichtlich Qualität beurteilen b) Produktionsanlagen beschicken und bedienen, Stückzahlvorgaben sicherstellen c) Qualität der Produkte überwachen d) Produkte gegen Beschädigungen schützen, transportieren und lagern e) überzählige und fehlerhafte Produkte sowie Reststoffe entsprechend den betrieblichen Vorgaben leiten f) Störungen im Prozess erkennen, Maßnahmen zur Fehlervermeidung einleiten, Anlagenverfügbarkeit sicherstellen
1.3	Abschließen von Produktionsaufträgen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produkte übergeben, Abnahmeprotokolle und Prüfprotokolle erstellen b) Leistungen und Aufwendungen dokumentieren c) IT-Systeme zur Auftragsverfolgung nutzen
2	Einrichten und Warten von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2)	
2.1	Umrüsten und Wiederinbetriebnehmen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Anlagenteile sowie Bearbeitungsprogramme an geänderte Prozessabläufe und unterschiedliche Produkte anpassen b) Funktionsprüfungen durchführen c) Änderungen und Prüfungen der Produktionsanlagen dokumentieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
2.2	Beurteilen der Sicherheit von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit prüfen b) Arbeitsmittel einschließlich elektrischer Betriebsmittel und Anlagen prüfen c) wiederkehrende Prüfungen nach Vorschriften und technischen Bestimmungen sowie betriebsspezifischen Vorgaben durchführen, Prüfprotokolle anfertigen
2.3	Prüfen und Inspizieren von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsanlagen nach Vorgaben inspizieren b) Bauteile und Signale an Schnittstellen prüfen, Test- und Diagnosesoftware einsetzen c) Störungen feststellen und beschreiben, Fehlersuche durchführen d) vorbeugende Wartung unter Berücksichtigung spezifischer Produktionsbedingungen durchführen
3	Konfigurieren von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3)	
3.1	Ermitteln, Testen und Einstellen von Prozessparametern (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produkte im Hinblick auf Produktionsprozesse analysieren b) Produktionsverfahren, Prozessschritte, Produktionsanlagen, Werkzeuge, Spannmittel, Vorrichtungen, Arbeitsstoffe und Fertigungsparameter auswählen c) Testreihen fahren, Prozessparameter anpassen, Ergebnisse dokumentieren sowie zur Erstellung und Optimierung von Prozessvorschriften nutzen d) Prüfverfahren und -mittel auswählen, Messungen und Prüfungen planen, Anweisungen zur Probennahme sowie Prüfpläne erstellen
3.2	Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Abläufe analysieren, strukturieren und darstellen b) Steuerungsprogramme erstellen sowie eingeben, testen, ändern und optimieren c) Muster und Prototypen testen
4	Anfahren von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4)	
4.1	Aufstellen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufstellung von Produktionsanlagen unterstützen, vorgegebene Aufstellungsbedingungen sicherstellen b) technische Prüfungen veranlassen
4.2	Einrichten der Eingangs- und Ausgangslogistik (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport- und Lagersysteme einrichten b) Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten c) Materialfluss organisieren, Materialien, Bauteile und erstellte Produkte nach logistischen und Qualitätskriterien lagern d) Arbeitsstoffe für den Produktionsprozess kennzeichnen, nach logistischen, Haltbarkeits-, Sicherheits-, Qualitäts- und Umweltkriterien den Vorschriften entsprechend lagern, bereitstellen und auf Einsatzfähigkeit prüfen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
4.3	Erproben von Produktionsabläufen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe sowie Werkzeuge, Spannmittel, Vorrichtungen, Arbeitsstoffe und Fertigungsparameter erproben b) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen c) Prozessabläufe durch Nutzung von Eingriffsmöglichkeiten in die Prozesskette sichern d) Probebetrieb unter Nenn- und Grenzbedingungen sowie Dauertests durchführen e) Prozessvorschriften an die Ergebnisse der Erprobung anpassen
4.4	Übergeben oder Übernehmen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.4)	<ul style="list-style-type: none"> a) in Pflichtenheften vereinbarte Referenzprozesse fahren b) Fehler und Mängel dokumentieren und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen c) Arbeits- und Wartungsanweisungen erstellen d) Übernahmen dokumentieren
5	Gestalten und Sichern von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5)	
5.1	Analysieren von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Prüfergebnisse analysieren und mit Werkzeugen der statistischen Qualitätskontrolle auswerten b) Produktrückläufe analysieren c) Produktionsprozesse anhand von Kennziffern vergleichen und beurteilen d) Bestände, Liege- und Transportzeiten, Rüstzeiten sowie ungeordnete Abläufe in Produktionslinien erfassen und analysieren e) interne und externe Leistungserbringung unter terminlichen und kalkulatorischen Gesichtspunkten vergleichen f) Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Produktionsanlagen feststellen, Ausfälle und Störungen von Produktionseinrichtungen analysieren g) Ergebnisse von Analysen dokumentieren, Ergebnisse unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Prozesse und Bereiche bewerten
5.2	Simulieren von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsprozesse hinsichtlich der Ablauffolge, Vollständigkeit und Qualität überprüfen b) technische Abläufe modellhaft nachbilden oder rechnergestützt simulieren sowie Abläufe erproben, optimieren und dokumentieren c) Verhalten von Werkstoffen unter Prozessbeanspruchungen überprüfen und erproben
5.3	Optimieren von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) anhand von Qualitätskennzahlen und Prüfergebnissen auf Prozessfehler und auf zu verändernde Prozessabläufe und Prozessparameter schließen b) Versuche zur Optimierung vorbereiten, durchführen, dokumentieren und auswerten c) Vorschläge zur Verbesserung der IT-Unterstützung bereichsübergreifender Prozesse erarbeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> d) Verbesserungsmaßnahmen mit Produkt- und Prozessentwicklern, mit Produktionsmittelzulieferern und dem Produktionsteam besprechen und umsetzen e) Bedienpersonal über Prozessänderungen unterrichten und einweisen f) bei der Erstellung von Bedienungs- und Wartungsanleitungen für Produktionsanlagen mitwirken
5.4	Organisieren von Logistikprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.4)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Funktionen der Logistikkette für erforderliche Werkstoffe, Arbeitsstoffe, Werkzeuge und Spannmittel sicherstellen b) Daten der Bewegungs- und Lagerungsvorgänge erfassen, verarbeiten und ausgeben c) Logistik der Entsorgung der Reststoffe und für das Recycling sicherstellen

Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
1	Der Ausbildungsbetrieb (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1)	
1.1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.1)	<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 ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen
1.2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.2)	<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 Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben
1.3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.3)	<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 der Brandbekämpfung ergreifen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
1.4	Umweltschutz (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere 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
2	Information, Kommunikation und Organisation (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2)	
2.1	Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.1)	a) Informationsquellen, insbesondere Dokumentationen, Handbücher, Fachberichte und Firmenunterlagen, in deutscher und englischer Sprache recherchieren, Datenbankabfragen durchführen, Informationen auswerten b) Informationen bewerten, Sachverhalte darstellen, Grafiken erstellen c) schriftliche Kommunikation in Deutsch und Englisch durchführen d) IT-gestützte Kommunikationssysteme nutzen e) Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache zusammenstellen und ergänzen f) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und im Team situationgerecht und zielorientiert führen g) Aufgaben im Team planen und abstimmen, Entscheidungen im Team erarbeiten, Konflikte im Team lösen, kulturelle Identitäten berücksichtigen h) Teambesprechungen organisieren und moderieren, Daten und Sachverhalte sowie Lösungsvarianten visualisieren und präsentieren, Gesprächsergebnisse dokumentieren, deutsche und englische Fachbegriffe anwenden
2.2	Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.2)	a) Betriebs- und Gebrauchsanleitungen, Montage- und Wartungspläne, Zeichnungen, Fließbilder und Schaltungsunterlagen in deutscher und englischer Sprache anwenden b) Dokumente sowie technische Regelwerke und berufsbezogene Vorschriften, auch in Englisch, auswerten und anwenden c) technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten und anwenden d) technische Skizzen und Zeichnungen erstellen e) Datensätze handhaben und anpassen f) Daten IT-gestützt auswerten und visualisieren
2.3	Kundenorientierte Kommunikation (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.3)	a) Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Bereichen und externen Partnern sicherstellen b) Übergabeprozesse abstimmen c) Reklamationen annehmen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
2.4	Planen der Arbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auftragsunterlagen sowie technische Durchführbarkeit von Aufträgen prüfen und mit den betrieblichen Möglichkeiten abstimmen b) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des betrieblichen Gesamtzusammenhangs planen, Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen c) erforderliche Materialien, Verschleißteile, Werkzeuge sowie Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen, auswählen und bereitstellen d) Ist-Zustand ermitteln und analysieren, Ursachen-Wirkungszusammenhänge ermitteln, e) Lösungsvarianten entwickeln und bewerten, Lösungen erproben und optimieren f) Lösung implementieren und organisatorisch absichern
2.5	Projektmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsaufgaben analysieren b) Abläufe strukturieren und Arbeitspläne erstellen c) Arbeitspakete unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben definieren d) Netzpläne lesen und erstellen, Meilensteine festlegen, Prioritäten setzen e) IT-Systeme zum Projektmanagement anwenden
3	Produktionsmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3)	
3.1	Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) betriebliches Qualitätsmanagementsystem anwenden b) betriebliches Umweltmanagementsystem anwenden c) Arbeitssicherheitsvorschriften und ergonomische Vorgaben bei der Gestaltung von Arbeitsprozessen beachten d) bei Gefährdungsbeurteilungen mitwirken sowie Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitssicherheit erarbeiten
3.2	IT-Systeme und Vernetzung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Standard-, Hilfs- und Testprogramme installieren, konfigurieren und nutzen b) Daten und Dokumente pflegen, schützen, sichern und archivieren, Vorschriften zum Datenschutz anwenden c) bei der Einbindung von Produktionsanlagen in IT-Netzwerke mitwirken
3.3	Produkt- und Prozessdatenmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) datenbankgestützte Produktdaten zur Prozessoptimierung nutzen b) Konfigurationsmanagement und Änderungsmanagement nutzen und pflegen, Kundenapplikationen berücksichtigen c) Produkt- und Prozessdaten nutzen und pflegen d) technische Dokumentationen abrufen und einstellen
4	Produktionstechnologien und -prozesse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungsverfahren hinsichtlich der zu erzielenden Qualität der Teilebeschaffenheit, insbesondere Werkstoffeigenschaften, Maß-, Form- und Oberflächengenaugkeit, sowie hinsichtlich der Flexibilität, Mengenausbringung, Kosten und Ressourcenschonung beurteilen b) Werkstoffverhalten beurteilen, insbesondere bezüglich der Produktionsverfahren und der geforderten Qualität

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> c) Produktionsmaschinen beurteilen, insbesondere hinsichtlich Funktion, Aufbau, Antrieb, Kinematik und Steuerung sowie hinsichtlich Flexibilität, Mengenausbringung und Kosten d) Roboter oder andere Handhabungssysteme beurteilen, insbesondere hinsichtlich Einsatzmöglichkeiten, Aufbau, Kinematik und Steuerung e) Werkzeuge beurteilen, insbesondere hinsichtlich Werkstoff, Geometrie, Komposition, Standzeiten, Kühlung und Schmierung sowie Kosten f) Spannmittel beurteilen, insbesondere hinsichtlich Werkstoffeigenschaften und Form der Werkstücke, Belastung durch die Bearbeitung sowie Flexibilität des Einsatzes g) Montageverfahren beurteilen, insbesondere hinsichtlich Anzahl der zu fügenden Teile, Mengen, Kosten, Flexibilität und Qualität h) Werkstoffe hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit beurteilen, insbesondere Lagerfähigkeit, Oberflächenschutz und Korrosion
5	Arbeitsorganisation und Produktionssysteme (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsorganisationstypen, insbesondere Werkstatt- und Fließfertigung, Lager- und Auftragsproduktion, identifizieren b) Produktionstypen, insbesondere Einzel-, Serien- und Massenproduktion, identifizieren c) zentrale und dezentrale sowie vorbeugende und ereignisgesteuerte Instandhaltung in Produktionsanlagen unterscheiden d) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsdefizite nutzen sowie unterschiedliche Lerntechniken anwenden e) Arbeitsorganisationsformen, insbesondere Einzelarbeit und Gruppenarbeit, prozessorientierte und funktionsorientierte Organisationen, Projektorganisation, unterscheiden und zuordnen f) Methoden und Verfahren der Programmplanung, Produktionsplanung, Materialsteuerung und Fertigungssteuerung anwenden

Anlage 2
(zu § 3 Abs. 1 Satz 2)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin
– Zeitliche Gliederung –

Abschnitt 1

Der Ausbildungsbetrieb

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.1)	<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 ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.2)	<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 Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.3)	<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 der Brandbekämpfung ergreifen 	
4	Umweltschutz (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.4)	<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 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 	

Abschnitt 2

Erstes bis drittes Ausbildungshalbjahr

(Zeiträumen 1: Betreiben von Produktionsanlagen)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
1	Planen und Vorbereiten von Produktionsaufträgen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen über technische und technologische Bedingungen sowie über Vorgaben der Produktionsplanung, insbesondere Stückzahlvorgaben, beschaffen b) auftragsbezogene Unterlagen beschaffen und auf Vollständigkeit prüfen, Aktualität von Prozessvorschriften kontrollieren c) die Bereitstellung benötigter Werkzeuge, Prüfeinrichtungen, Vorrichtungen und Arbeitsstoffe sichern d) Werkzeuge, Prüfeinrichtungen und Vorrichtungen auf Einsatzfähigkeit prüfen e) Produktionsanlagen entsprechend den Prozessvorschriften einstellen, Prozessparameter abrufen, eingeben und sichern, Produktionsfähigkeit herstellen 	6 bis 8
2	Durchführen von Produktionsaufträgen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffe und Bauteile abrufen, bereitstellen und hinsichtlich Qualität beurteilen b) Produktionsanlagen beschicken und bedienen, Stückzahlvorgaben sicherstellen c) Qualität der Produkte überwachen d) Produkte gegen Beschädigungen schützen, transportieren und lagern e) überzählige und fehlerhafte Produkte sowie Reststoffe entsprechend den betrieblichen Vorgaben leiten f) Störungen im Prozess erkennen, Maßnahmen zur Fehlervermeidung einleiten, Anlagenverfügbarkeit sicherstellen 	
3	Abschließen von Produktionsaufträgen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produkte übergeben, Abnahmeprotokolle und Prüfprotokolle erstellen b) Leistungen und Aufwendungen dokumentieren c) IT-Systeme zur Auftragsverfolgung nutzen 	
4	Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationsquellen, insbesondere Dokumentationen, Handbücher, Fachberichte und Firmenunterlagen, in deutscher und englischer Sprache recherchieren, Datenbankabfragen durchführen, Informationen auswerten b) IT-gestützte Kommunikationssysteme nutzen 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
5	Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.2)	Betriebs- und Gebrauchsanleitungen, Montage- und Wartungspläne, Zeichnungen, Fließbilder und Schaltungsunterlagen in deutscher und englischer Sprache anwenden	
6	Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.1)	a) betriebliches Qualitätsmanagementsystem anwenden b) betriebliches Umweltmanagementsystem anwenden	

(Zeitraumen 2: Einrichten und Warten von Produktionsanlagen)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Umrüsten und Wiederinbetriebnehmen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.1)	a) Anlagenteile sowie Bearbeitungsprogramme an geänderte Prozessabläufe und unterschiedliche Produkte anpassen b) Funktionsprüfungen durchführen c) Änderungen und Prüfungen der Produktionsanlagen dokumentieren	4 bis 6
2	Beurteilen der Sicherheit von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.2)	a) Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit prüfen b) Arbeitsmittel einschließlich elektrischer Betriebsmittel und Anlagen prüfen c) wiederkehrende Prüfungen nach Vorschriften und technischen Bestimmungen sowie betriebsspezifischen Vorgaben durchführen, Prüfprotokolle anfertigen	
3	Prüfen und Inspizieren von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.3)	a) Produktionsanlagen nach Vorgaben inspizieren b) Bauteile und Signale an Schnittstellen prüfen, Test- und Diagnosesoftware einsetzen c) Störungen feststellen und beschreiben, Fehlersuche durchführen d) vorbeugende Wartung unter Berücksichtigung spezifischer Produktionsbedingungen durchführen	
4	Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.1)	a) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen b) Aufgaben im Team planen und abstimmen, Entscheidungen im Team erarbeiten, Konflikte im Team lösen, kulturelle Identitäten berücksichtigen c) Teambesprechungen organisieren und moderieren, Daten und Sachverhalte sowie Lösungsvarianten visualisieren und präsentieren, Gesprächsergebnisse dokumentieren, deutsche und englische Fachbegriffe anwenden	
5	Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.2)	a) Dokumente sowie technische Regelwerke und berufsbezogene Vorschriften, auch in Englisch, auswerten und anwenden b) technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten und anwenden c) technische Skizzen und Zeichnungen erstellen	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
6	Planen der Arbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auftragsunterlagen sowie technische Durchführbarkeit von Aufträgen prüfen und mit den betrieblichen Möglichkeiten abstimmen b) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des betrieblichen Gesamtzusammenhangs planen, Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen c) erforderliche Materialien, Verschleißteile, Werkzeuge sowie Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen, auswählen und bereitstellen d) Ist-Zustand ermitteln und analysieren, Ursachen-Wirkungszusammenhänge ermitteln e) Lösungsvarianten entwickeln und bewerten, Lösungen erproben und optimieren f) Lösung implementieren und organisatorisch absichern 	
7	Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitssicherheitsvorschriften und ergonomische Vorgaben bei der Gestaltung von Arbeitsprozessen beachten b) Maßnahmen der Entsorgung von Rest- und Prozessstoffen einleiten 	
8	IT-Systeme und Vernetzung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Standard-, Hilfs- und Testprogramme installieren, konfigurieren und nutzen b) Daten und Dokumente pflegen, schützen, sichern und archivieren, Vorschriften zum Datenschutz anwenden c) bei der Einbindung von Produktionsanlagen in IT-Netzwerke mitwirken 	

(Zeitraumen 3: Konfigurieren von Produktionsanlagen)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Ermitteln, Testen und Einstellen von Prozessparametern (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produkte im Hinblick auf Produktionsprozesse analysieren b) Produktionsverfahren, Prozessschritte, Produktionsanlagen, Werkzeuge, Spannmittel, Vorrichtungen, Arbeitsstoffe und Fertigungsparameter auswählen c) Testreihen fahren, Prozessparameter anpassen, Ergebnisse dokumentieren sowie zur Erstellung und Optimierung von Prozessvorschriften nutzen d) Prüfverfahren und -mittel auswählen, Messungen und Prüfungen planen, Anweisungen zur Probenahme sowie Prüfpläne erstellen 	
2	Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Abläufe analysieren, strukturieren und darstellen b) Steuerungsprogramme erstellen sowie eingeben, testen, ändern und optimieren c) Muster und Prototypen testen 	5 bis 7

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
3	Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen bewerten, Sachverhalte darstellen, Grafiken erstellen b) schriftliche Kommunikation in Deutsch und Englisch durchführen c) Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache zusammenstellen und ergänzen 	
4	Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Datensätze handhaben und anpassen b) Daten IT-gestützt auswerten und visualisieren 	
5	Produkt- und Prozessdatenmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) datenbankgestützte Produktdaten zur Prozessoptimierung nutzen b) Konfigurationsmanagement und Änderungsmanagement nutzen und pflegen, Kundenapplikationen berücksichtigen c) Produkt- und Prozessdaten nutzen und pflegen d) technische Dokumentationen abrufen und einstellen 	

Viertes bis sechstes Ausbildungshalbjahr

(Zeitraumen 4: Anfahren von Produktionsanlagen)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Aufstellen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufstellung von Produktionsanlagen unterstützen, vorgegebene Aufstellungsbedingungen sicherstellen b) technische Prüfungen veranlassen 	
2	Einrichten der Eingangs- und Ausgangslogistik (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport- und Lagersysteme einrichten b) Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten c) Materialfluss organisieren, Materialien, Bauteile und erstellte Produkte nach logistischen und Qualitätskriterien lagern d) Arbeitsstoffe für den Produktionsprozess kennzeichnen, nach logistischen, Haltbarkeits-, Sicherheits-, Qualitäts- und Umweltkriterien den Vorschriften entsprechend lagern, bereitstellen und auf Einsatzfähigkeit prüfen 	
3	Erproben von Produktionsabläufen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe sowie Werkzeuge, Spannmittel, Vorrichtungen, Arbeitsstoffe und Fertigungsparameter erproben b) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen c) Prozessabläufe durch Nutzung von Eingriffsmöglichkeiten in die Prozesskette sichern d) Probetrieb unter Nenn- und Grenzbedingungen sowie Dauertests durchführen e) Prozessvorschriften an die Ergebnisse der Erprobung anpassen 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
4	Übergeben oder Übernehmen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.4)	<ul style="list-style-type: none"> a) in Pflichtenheften vereinbarte Referenzprozesse fahren b) Fehler und Mängel dokumentieren und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen c) Arbeits- und Wartungsanweisungen erstellen d) Übernahmen dokumentieren 	5 bis 7
5	Kundenorientierte Kommunikation (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Bereichen und externen Partnern sicherstellen b) Übergabeprozesse abstimmen c) Reklamationen annehmen 	
6	Projektmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsaufgaben analysieren b) Abläufe strukturieren und Arbeitspläne erstellen c) Arbeitspakete unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben definieren d) Netzpläne lesen und erstellen, Meilensteine festlegen, Prioritäten setzen e) IT-Systeme zum Projektmanagement anwenden 	
7	Produktionstechnologien und -prozesse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungsverfahren hinsichtlich der zu erzielenden Qualität der Teilebeschaffenheit, insbesondere Werkstoffeigenschaften, Maß-, Form- und Oberflächengenauigkeit, sowie hinsichtlich der Flexibilität, Mengenausbringung, Kosten und Ressourcenschonung beurteilen b) Werkstoffverhalten beurteilen, insbesondere bezüglich der Produktionsverfahren und der geforderten Qualität c) Produktionsmaschinen beurteilen, insbesondere hinsichtlich Funktion, Aufbau, Antrieb, Kinematik und Steuerung sowie hinsichtlich Flexibilität, Mengenausbringung und Kosten d) Roboter oder andere Handhabungssysteme beurteilen, insbesondere hinsichtlich Einsatzmöglichkeiten, Aufbau, Kinematik und Steuerung e) Werkzeuge beurteilen, insbesondere hinsichtlich Werkstoff, Geometrie, Komposition, Standzeiten, Kühlung und Schmierung sowie Kosten f) Spannmittel beurteilen, insbesondere hinsichtlich Werkstoffeigenschaften und Form der Werkstücke, Belastung durch die Bearbeitung sowie Flexibilität des Einsatzes g) Montageverfahren beurteilen, insbesondere hinsichtlich Anzahl der zu fügenden Teile, Mengen, Kosten, Flexibilität und Qualität h) Werkstoffe hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit beurteilen, insbesondere Lagerfähigkeit, Oberflächenschutz und Korrosion 	

(Zeitraumen 5: Gestalten und Sichern von Produktionsanlagen)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
1	Analysieren von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Prüfergebnisse analysieren und mit Werkzeugen der statistischen Qualitätskontrolle auswerten b) Produktrückläufe analysieren c) Produktionsprozesse anhand von Kennziffern vergleichen und beurteilen d) Bestände, Liege- und Transportzeiten, Rüstzeiten sowie ungerichtete Abläufe in Produktionslinien erfassen und analysieren e) interne und externe Leistungserbringung unter terminlichen und kalkulatorischen Gesichtspunkten vergleichen f) Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Produktionsanlagen feststellen, Ausfälle und Störungen von Produktionseinrichtungen analysieren g) Ergebnisse von Analysen dokumentieren, Ergebnisse unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Prozesse und Bereiche bewerten 	11 bis 13
2	Simulieren von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsprozesse hinsichtlich der Ablauffolge, Vollständigkeit und Qualität überprüfen b) technische Abläufe modellhaft nachbilden oder rechnergestützt simulieren sowie Abläufe erproben, optimieren und dokumentieren c) Verhalten von Werkstoffen unter Prozessbeanspruchungen überprüfen und erproben 	
3	Optimieren von Produktionsprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) anhand von Qualitätskennzahlen und Prüfergebnissen auf Prozessfehler und auf zu verändernde Prozessabläufe und Prozessparameter schließen b) Versuche zur Optimierung vorbereiten, durchführen, dokumentieren und auswerten c) Vorschläge zur Verbesserung der IT-Unterstützung bereichsübergreifender Prozesse erarbeiten d) Verbesserungsmaßnahmen mit Produkt- und Prozessentwicklern, mit Produktionsmittelzulieferern und dem Produktionsteam besprechen und umsetzen e) Bedienpersonal über Prozessänderungen unterrichten und einweisen f) bei der Erstellung von Bedienungs- und Wartungsanleitungen für Produktionsanlagen mitwirken 	
4	Organisieren von Logistikprozessen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5.4)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Funktionen der Logistikkette für erforderliche Werkstoffe, Arbeitsstoffe, Werkzeuge und Spannmittel sicherstellen b) Daten der Bewegungs- und Lagerungsvorgänge erfassen, verarbeiten und ausgeben c) Logistik der Entsorgung der Reststoffe und für das Recycling sicherstellen 	
5	Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.1)	bei Gefährdungsbeurteilungen mitwirken sowie Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitssicherheit erarbeiten	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
6	Produktionstechnologien und -prozesse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 4)	<p>a) Montageverfahren hinsichtlich Anzahl der zu fügenden Teile, Mengen, Kosten, Flexibilität und Qualität beurteilen</p> <p>b) Werkstoffe hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit, insbesondere Lagerfähigkeit, Oberflächenschutz und Korrosion, beurteilen</p>	
7	Arbeitsorganisation und Produktionssysteme (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 5)	<p>a) Produktionsorganisationstypen, insbesondere Werkstatt- und Fließfertigung, Lager- und Auftragsproduktion, identifizieren</p> <p>b) Produktionstypen, insbesondere Einzel-, Serien- und Massenproduktion, identifizieren</p> <p>c) zentrale und dezentrale sowie vorbeugende und ereignisgesteuerte Instandhaltung in Produktionsanlagen unterscheiden</p> <p>d) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsdefizite nutzen sowie unterschiedliche Lerntechniken anwenden</p> <p>e) Arbeitsorganisationsformen, insbesondere Einzelarbeit und Gruppenarbeit, prozessorientierte und funktionsorientierte Organisationen, Projektorganisation, unterscheiden und zuordnen</p> <p>f) Methoden und Verfahren der Programmplanung, Produktionsplanung, Materialsteuerung und Fertigungssteuerung anwenden</p>	