

Handreichung für die betriebliche Umsetzung

PRODUKTIONSTECHNOLOGE/ PRODUKTIONSTECHNOLOGIN

Band 1

Profile – Inhalte – Prüfungen



Handreichung für die betriebliche Umsetzung

Produktionstechnologe/ Produktionstechnologin

Band 1
Profil – Inhalte – Prüfungen

Am Neuordnungsverfahren Produktionstechnologie/Produktionstechnologin waren Sachverständige der Arbeitgeber und Arbeitnehmer beteiligt:

Heinz Apel, IG Metall
 Michael Assenmacher, DIHK
 Peter Drach, DS Technologies Werkzeugmaschinenbau GmbH
 Claus Drewes, IG Metall
 Andreas Faulhaber, Wittenstein AG
 Andre Hanisch, Brilliant AG
 Thorsten Klein, AUDI AG
 Erwin Krajewski, Voith AG
 Alfred Krüger, Alfred H. Schütte Vertriebsgesellschaft mbH
 Karlheinz Müller, VDMA
 Wilfried Pabst, AUDI AG
 Ute Schmoldt-Ritter, Hauni Maschinenbau AG
 Andreas Schneider, Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG
 Xaver Schützenmeier, Wittenstein AG
 Uwe Schwab, AUDI AG
 Andreas Szillat, Hauni Maschinenbau AG

Federführend für dieses Neuordnungsverfahren war für die Arbeitgeber der VDMA, für die Gewerkschaften die Industriegewerkschaft Metall.

Beim Bundesinstitut für Berufsbildung wurde das Neuordnungsverfahren von Hans Borch und Gert Zinke betreut.

Im Rahmenlehrplanausschuss der KMK waren beteiligt:

Michael Dambacher, Technische Schule Aalen
 Herr Islei, Max-Eyth-Schule Kassel

Herr te Wilde, Berufskolleg Bocholt-West

Federführend für dieses Verfahren war das Bundesland Baden-Württemberg.

Handreichung Produktionstechnologie/Produktionstechnologin

Version 2

Stand: 11. März 2011

Redaktion:

Michael Assenmacher, DIHK
 Hans Borch
 Claus Drewes, IG Metall
 Karlheinz Müller, VDMA
 Gert Zinke, BIBB

Herausgeber:

Arbeitsgemeinschaft Produktionstechnologie/in (ARGE PT)

Vervielfältigung mit Quellenangabe gestattet.

Vorwort

Intelligent und effizient zu produzieren ist im internationalen Wettbewerb die zentrale Herausforderung, aber auch die Stärke der deutschen Wirtschaft. Diese Strategie setzt darauf, Innovationen schnell in anspruchsvolle, marktgerechte Produkte umzusetzen. Die damit verbundenen Prozesse sind komplex, technisch anspruchsvoll und erfordern kompetente Fachkräfte.

Mit der Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin kann auf der Facharbeiterebene qualifizierter Nachwuchs ausgebildet werden, der die Stabilität von Produktionsprozessen und damit die Qualität von Produkten sicherstellt.

Das Berufsprofil hat eine prozessorientierte, produktions- und informationstechnische Ausrichtung und vermittelt eine bereichsübergreifende Technologie-, Organisations- und Kommunikationskompetenz.

Diese Handreichung richtet sich an Ausbilder/innen, Berufsschullehrer/innen und Prüfer/innen und informiert über diesen Ausbildungsberuf. Sie versteht sich als Umsetzungshilfe der Ausbildungsordnung und zielt darauf ab, ein umfassendes Verständnis für die Gestaltung und Durchführung von Ausbildung und Prüfung zu vermitteln.

Das Redaktionsteam

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis.....	5
1. Einführung – Warum ein neuer Ausbildungsberuf?	6
2. Das Profil des Ausbildungsberufs.....	8
3. Ablauf und Inhalt der Ausbildung.....	10
4. Planung der Ausbildung.....	14
5. Die Abschlussprüfung.....	16
5.1 Die Konzeption der Abschlussprüfung.....	16
5.2 Der betriebliche Auftrag	17
5.3. Die Prüfungsbereiche	37
5.4. Gewichtungs- und Bestehensregelungen.....	42
6. Ausbildungsordnung und Rahmenpläne.....	43
6.1 Ausbildungsordnung	43
6.2 Übersicht Zeitrahmen/Lernfelder	54
6.3 Teile I bis IV des KMK-Rahmenlehrplans.....	65
7. Link-Liste	69

1. Einführung – Warum ein neuer Ausbildungsberuf?

Herausforderung: die intelligente Produktion

Die zentrale Herausforderung der Unternehmen im internationalen Wettbewerb ist, ihre Marktfähigkeit zu sichern und neue Märkte zu erschließen. Dafür müssen Innovationen schnell in anspruchsvolle, marktgerechte – oftmals kundenspezifische – Produkte umgesetzt werden. Die Produktentwicklungszeiten und die Produktlebenszyklen werden deshalb kürzer, die Variantenvielfalt nimmt zu.

Ein Teil der Strategie der Unternehmen besteht in einer flexiblen Produktion mit intelligenter Arbeitsorganisation, mit der neue Produkte schnell und effizient produziert und die wachsende Anzahl von Produktionsanläufen realisiert werden können. Dabei ist die Produktion oftmals eingebettet in Wertschöpfungsnetzwerke, in denen auch über Unternehmens- und Ländergrenzen hinweg entwickelt und produziert wird.

Komplexe Produktionstechnik

In der Produktion werden hochkomplexe Produktionsmittel eingesetzt, die durch Technologie- und Verfahrensintegration die Komplettbearbeitung von Bauteilen ermöglichen.

Die Lasertechnik ist ein herausragendes Beispiel für eine Vielzahl neuer innovativen Produktionstechnologien: Laser steht beim Schneiden, Bohren, Schweißen, Härten, Markieren und Strukturieren für eine Spitzenqualität der Ergebnisse, für große Flexibilität der Verfahren und für enorme Vielfalt denkbarer Produkte aus unterschiedlichsten Materialien.

Weitere Beispiele sind Trocken- und Hartbearbeitung bei spanenden Bearbeitungsverfahren, Rapid Prototyping und Rapid Tooling, das Bearbeiten mikromechanischer Bauteile, Verfahren zur Bearbeitung neuer Werkstoffe sowie integrierte Beschichtungstechnologien.

Auch die Automatisierung der Steuerung und Überwachung von Produktionsprozessen durch Bildverarbeitung sowie das Handling und der Transport von Bauteilen mit Industrierobotern sind für die Entwicklung kennzeichnend.

Intelligente Produktionsorganisation

Wirtschaftlicher Erfolg setzt nicht nur das Beherrschen technischer Lösungen voraus, sondern auch eine effiziente Produktionsorganisati-

on. Es gilt, Wartezeiten, ineffiziente Abwicklung, hohe Lagerbestände etc. zu vermeiden, die Produktionsdurchlaufzeiten zu verringern sowie die Planbarkeit der Auftragsabwicklung zu erhöhen. Dafür wurden prozessorientierte Strukturen und Prinzipien entwickelt:

- Standardisierung der Prozesse sowie ihre ständige Verbesserung (KAIZEN bzw. Kontinuierliche Verbesserungsprozesse – KVP).
- Synchronisierung der Prozesse, d.h. es soll nur so viel produziert werden, wie vom Kunden bzw. nachgelagerten Bereich abgenommen wird (Pull-Prinzip).
- Durch die Verringerung von Rüstzeiten wird die Produktion auch für kleine Losgrößen wirtschaftlich bis zur Produktion von Einzelaufträgen nach Prinzipien der Fließproduktion.
- Durch den Einsatz von dezentralen Anforderungssystemen (KANBAN) wird der Materialeinsatz erheblich reduziert.
- Null-Fehler-Produktion (Total Quality Management – TQM). Durch die Verringerung der Lagerbestände ist es erforderlich, dass alle Teile „Gut-Teile“ sein müssen (SIX SIGMA).
- Autonome Instandhaltung, d.h. das Bedienpersonal ist in die Instandhaltung aktiv eingebunden. Damit verbunden ist auch eine vorbeugende Instandhaltung (rechtzeitiger Austausch von Verschleißteilen), um die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen.

Digitale Werkzeuge (IT)

Nachdem in den vergangenen Jahren die rechnergestützte Produktentwicklung stark vorangetrieben wurde, rückt nun – mit dem Stichwort „Digitale Fabrik“ – die Produktion selbst in den Mittelpunkt. Als Digitale Fabrik wird ein Netzwerk von digitalen Modellen, Methoden und Werkzeugen für die ganzheitliche Planung, Evaluierung und laufende Verbesserung aller Prozesse der realen Fabrik bezeichnet.

Beispielsweise kann über 3-D-Visualisierung und Simulationsmethoden ein Abbild der Produktionsanlage als dreidimensionales Planungsmodell bereitgestellt werden. Die Vorteile liegen auf der Hand: Per Simulation im Computer kann man schon vor Baubeginn diverse Varianten erproben und optimieren. Die Produktion kann sehr viel rascher als bislang anlaufen.

Durch das Produkt-Lebenszyklus-Management (PLM) werden die unterschiedlichen Prozesse verknüpft. Materialien, Teile, Daten, Informationen werden an nachgelagerte Bereiche weiter gegeben bzw. an vorgelagerte Bereiche rückgekoppelt. Terminliche, sachliche und ressourcenbedingte Abhängigkeiten können flexibel geplant und gesteuert werden.

Im Rahmen dieses informationstechnischen Gesamtkonzepts wird es möglich, Produkt und Produktionsprozess simultan zu entwickeln, den Produktionsanlauf zu optimieren, die Qualität im laufenden Produktionsprozess zu sichern und Informationen kontinuierlich in die Entwicklung rückfließen zu lassen. Auch sind PLM- Systeme eine Voraussetzung, um in verteilten Arbeitsstrukturen unternehmens- und länderübergreifend entwickeln und produzieren zu können.

Qualifikation der Mitarbeiter

In modernen Prozessstrukturen werden Tätigkeiten integriert und verzahnt, Aufgaben werden anspruchsvoller und breiter, Einzelvorgänge werden zusammengefasst und vernetzt. Viele Steuerungsfunktionen, die früher von Meistern erledigt wurden, werden bei einer schlanken Produktion in die Gruppen integriert. Dies funktioniert nur dann, wenn die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dementsprechend qualifiziert sind. Dieser größere Raum für Entscheidung und Gestaltung erfordert mitdenkende, mitplanende, Problem lösende und damit auch selbstständige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Projekt des Bundesinstituts für Berufsbildung

In einem Projekt des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) wurde geprüft, ob - neben den bisher bestehenden Ausbildungsberufen - ein neuer Ausbildungsberuf für das Beschäftigungsfeld „Produktion“ notwendig ist.

Die Betriebsbegehungen haben gezeigt, dass Betriebe mit Einzelfertigung (Unikatfertigung) oder mit einer Serienproduktion zufrieden mit der bestehenden Berufspalette sind. Das betrifft insbesondere Betriebe, bei denen als Fertigungsverfahren das Zerspanen dominiert und nach dem Werkstattprinzip montiert und in Betrieb genommen wird.

Andere Betriebe mit Produktionsverfahren, für die es keine originären Ausbildungsberufe gibt wie beispielsweise Blechbearbeitung mit Laser oder Robotereinsatz im Karosseriebau, sind an

einem neuen Ausbildungsberuf interessiert.

In den Bereichen, in denen häufig Produktionsanläufe durchgeführt werden, werden neben Ingenieuren/innen, Technikern/innen oder Meistern/innen erfahrene Facharbeiter/innen unterschiedlichster Berufe eingesetzt. Eine originäre Ausbildung für diesen Bereich gibt es bislang nicht, auch fehlen einschlägige Fortbildungsregelungen.

Deshalb wurde als Ergebnis des BIBB-Projektes die Schlussfolgerung gezogen, dass in diesem Feld auch Raum für ein eigenständiges Facharbeiterprofil vorhanden ist und es sich anbietet,, auch die höheren Bildungsebenen in ein durchgängiges Aus- und Fortbildungskonzept einzubeziehen.

Aus- und Fortbildung aus einem Guss

2007 wurde die bildungspolitische Entscheidung getroffen, sowohl einen neuen Ausbildungsberuf „Produktionstechnologe/Produktionstechnologin“ als auch eine Fortbildungsordnung „Prozessmanager/in Produktionstechnologie“ mit zwei in dieser Fortbildungsordnung integrierten Spezialistenprofilen „Prozessexperte/in“ und „Applikationsexperte/in“ zu entwickeln. Damit wurde erstmals ein Ausbildungsberuf und eine darauf aufbauende Fortbildung in einem integrierten Verfahren entwickelt. Aufbau und Struktur dieses Systems sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

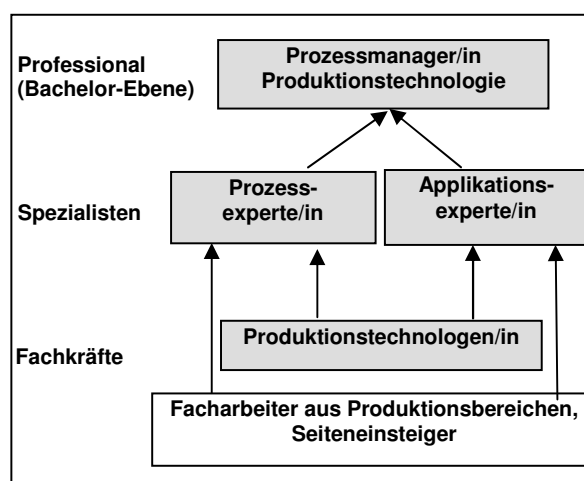


Abbildung 1:
**Struktur der Berufsprofile
in der Produktionstechnologie**

2. Das Profil des Ausbildungsberufs

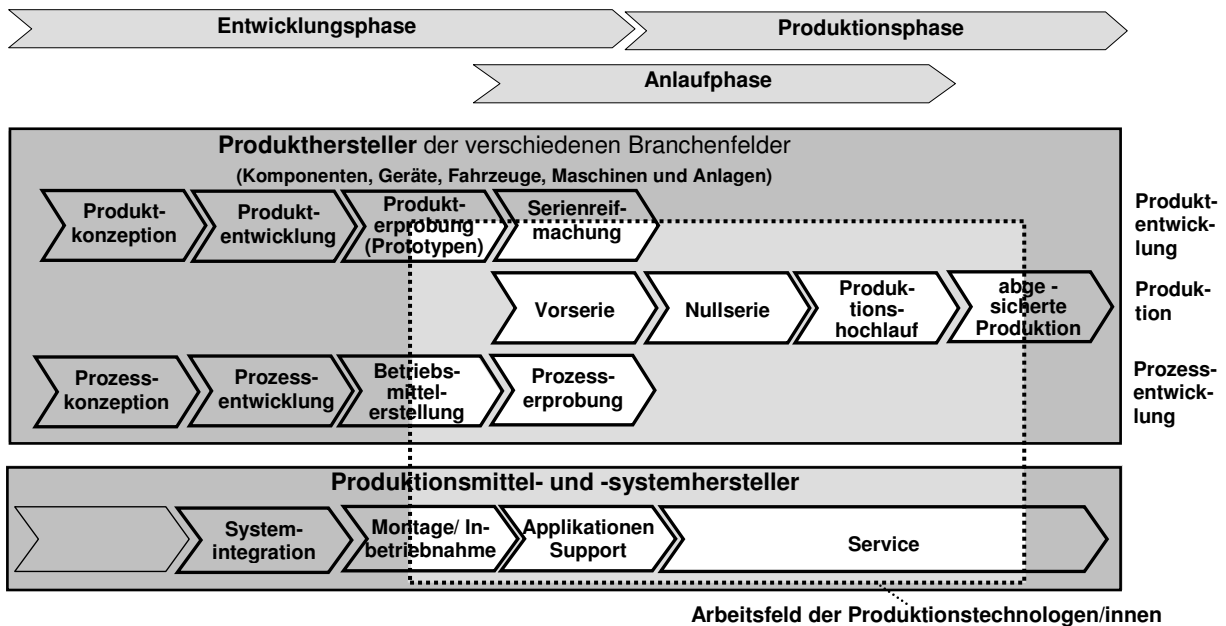


Abbildung 2: Arbeitsfeld der Produktionstechnologen/innen

Arbeitsfeld der Produktionstechnologen/innen

Der Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin wurde für die Arbeitsaufgaben und -prozesse zwischen Entwicklung und Produktion konzipiert.

Diese Anlaufphase hat eine große Bedeutung für Unternehmen. Erstmals fließen neu entwickelte oder geänderte Produkte und Produktionstechnologien in einem spezifischen Produktionssystem mit innerbetrieblichen und externen Logistikprozessen sowie IT-Werkzeugen zusammen und sollen reibungsfrei funktionieren. Die Anlaufphase ist abgeschlossen, wenn das Produkt in der vorgesehenen Stückzahl, Durchlaufzeit, Kosten und Qualität produziert werden kann, d.h. der Produktionsprozess „stabil“ ist. Die Länge der Anlaufphase ist mit entscheidend, ob ein Produkt rechtzeitig am Markt erscheint und es wirtschaftlich ein Erfolg wird.

Qualifikationsprofil

Entsprechend den beschriebenen Arbeitsaufgaben sollen die Produktionstechnologen/innen erlernen, Produktionsaufträge zu analysieren, Produktionsanlagen, einschließlich Werkzeugmaschinen, Prüfeinrichtungen und Industrieroboter oder andere Handhabungssysteme, einzurichten, IT-Werkzeuge einzusetzen, Produktionsabläufe zu organisieren und neue Prozesse anzufahren. Dazu gehört die Auswahl von Pro-

duktionsmitteln wie Werkzeuge, Spannmittel, Prozessmedien sowie das Einstellen der Prozessparameter entsprechend der Prozessvorschriften. Sie sorgen für die Erstellung von Steuer- oder CNC-Programmen oder passen diese den Prozessen an. Des Weiteren organisieren sie logistische Prozesse für Produkte, Werkzeuge, Prozessmedien und Reststoffe. Ggf. sind von ihnen Testreihen für spezifische Werkstoffe, Werkzeuge, Prozessparameter etc. durchzuführen und zu dokumentieren. In einer laufenden Produktion überwachen sie Prozessabläufe, führen prozessbegleitende Prüfungen durch, ermitteln und dokumentieren Prozess- und Qualitätsabweichungen, ergreifen Maßnahmen zu deren Beseitigung und führen dazu systematische Fehleranalysen durch.

Eine wichtige Aufgabe ist das ständige Optimieren der Prozesse. Dafür erkennen die Produktionstechnologen Verbesserungspotenziale in den Prozessabläufen und erarbeiten Vorschläge für die Umsetzung. Sie analysieren Schwachstellen der Produktionsanlagen und schlagen technische und organisatorische Änderungen sowie Wartungsmaßnahmen vor.

Die Produktionstechnologen/innen sind Teil der entsprechenden Produktions- oder Serviceteams und arbeiten mit Produktentwicklern und Konstrukteuren, Prozessentwicklern, Zulieferern, Herstellern und Kunden zusammen.

Ausbildungsprofil Produktionstechnologe/Produktionstechnologin

1. Berufsbezeichnung:

Produktionstechnologe/Produktionstechnologin

Anerkannt durch Verordnung vom 16. Juni 2008, (BGBl. I S. 1052)

2. Ausbildungsdauer:

3 Jahre

Die Ausbildung findet an den Lernorten Betrieb und Berufsschule statt.

3. Berufliche Qualifikationen:

Produktionstechnologen/innen

- richten Produktionsanlagen ein und bereiten den Produktionsanlauf vor,
- fahren neue Prozesse an, führen Testreihen durch und dokumentieren diese, richten Produktionsanlagen ein, ermitteln Prozessparameter und stellen die Produktionsfähigkeit der Anlagen her,
- programmieren und parametrieren Produktionsanlagen, einschließlich Werkzeugmaschinen, Prüfeinrichtungen und Industrieroboter oder andere Handhabungssysteme, führen Wartungsarbeiten durch,
- organisieren logistische Prozesse für Produkte, Werkzeuge, Prozessmedien und Reststoffe,
- simulieren Prozesse, produzieren und testen Muster und Prototypen,
- betreiben Produktionsanlagen, überwachen Prozessabläufe, führen prozessbegleitende Prüfungen durch,
- erkennen Verbesserungspotentiale in den Prozessabläufen,
- ermitteln und dokumentieren Prozess- und Qualitätsabweichungen, ergreifen Maßnahmen zu deren Beseitigung und führen dazu systematische Fehleranalysen durch,
- beurteilen und analysieren Produktionsanlagen hinsichtlich der Realisierung von Produktionsaufträgen,
- wenden Standardsoftware, Produktions- und Qualitätssicherungssoftware an,
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Prozessfähigkeit von Produktionsanlagen an,
- pflegen Daten für die Produktionsplanung und -steuerung ein, sorgen für Informationsaustausch zwischen der Produktion und den anderen Betriebsbereichen und stimmen sich mit ihnen ab.

4. Arbeitsgebiet:

Produktionstechnologen/Produktionstechnologinnen arbeiten in Entwicklungsbereichen, Pilotbereichen, Serienproduktionslinien, Applikations- und Supportbereichen bei der Produktherstellung, Produktionsmittelherstellung sowie bei produktionsunterstützenden Dienstleistungen.

Sie arbeiten mit Produktentwicklern und Konstrukteuren, mit Prozessentwicklern, mit Zulieferern, mit Herstellern und Kunden sowie dem Produktionsteam zusammen.

Abbildung 3: Ausbildungsprofil

3. Ablauf und Inhalt der Ausbildung

Ausbildungsberufsbild

Die nachfolgende Tabelle zeigt das Ausbildungsberufsbild. Es beschreibt die zu vermittelnden bzw. zu erwerbenden Qualifikationen. Die Berufsbildpositionen des Abschnitts A zeigen die berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die Berufsbildpositionen des Abschnitts B die dazu integrativ zu vermittelnden Qualifikationen.

Ausbildungsrahmenplan

Eine ausführliche Beschreibung der Qualifikationen enthält der Ausbildungsrahmenplan:

- Als Anlage 1 zum Verordnungstext sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in sachlogischer Reihenfolge aufgeführt (Sachliche Gliederung).
- Die Anlage 2 beschreibt die so genannten Zeitrahmen (Zeitliche Gliederung). In jedem Rahmen werden dazu profilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Abschnitt A des Berufsbildes) und integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (Abschnitt B des Berufsbildes) zusammengeführt

und mit einem zeitlichen Richtwert versehen. Von diesem Richtwert kann entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten abgewichen werden (Flexibilitätsklausel).

Prozessorientierung

Die Produktionstechnologen/innen sollen in Betrieben unterschiedlichster Art ausgebildet und eingesetzt werden können. In der Ausbildungsordnung sind deshalb keine speziellen Produkte oder Fertigungs- und Montagetechnologien benannt worden.

In diesem Sinne ist die Ausbildungsordnung prozessorientiert angelegt: die bundeseinheitlichen Mindestanforderungen machen sich nicht mehr am Beherrschen einzelner Technologien und Fertigungsverfahren fest, sondern am Beherrschen der Arbeitsprozesse.

Die spezifische Produktionstechnik, Produktionsorganisation und IT-Werkzeuge können so den betrieblichen Anforderungen entsprechend flexibel in die Ausbildung integriert werden. D.h., dass sich die konkreten Ausbildungsinhalte aus den betrieblichen Prozessen ableiten.

§ 3 Ausbildungsberufsbild	
<p>Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Betreiben von Produktionsanlagen: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Planen und Vorbereiten von Produktionsaufträgen, 1.2 Durchführen von Produktionsaufträgen, 1.3 Abschließen von Produktionsaufträgen; 2. Einrichten und Warten von Produktionsanlagen: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Umrüsten und Wiederinbetriebnehmen von Produktionsanlagen, 2.2 Beurteilen der Sicherheit von Produktionsanlagen, 2.3 Prüfen und Inspizieren von Produktionsanlagen; 3. Konfigurieren von Produktionsanlagen: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Ermitteln, Testen und Einstellen von Prozessparametern, 3.2 Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen; 4. Anfahren von Produktionsanlagen: <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Analysieren von Produktionsprozessen, 5.2 Simulieren von Produktionsprozessen, 5.3 Optimieren von Produktionsprozessen, 5.4 Organisieren von Logistikprozessen; 	<p>Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Ausbildungsbetrieb: <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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.

Abbildung 4: Ausbildungsberufsbild

In der Berufsschule werden die technologischen Grundlagen von Fertigungsverfahren sowie von Montagetechniken vermittelt. Die Grundlagen der konkret im Betrieb eingesetzten Fertigungs- oder Montagetechniken vermittelt der Ausbildungsbetrieb.

Einsatzgebiete

In der Ausbildungsordnung sind die Einsatzgebiete

- Produktherstellung,
- Produktionsmittelherstellung und
- produktionsunterstützende Dienstleistung

genannt. Die Einsatzgebiete stehen für wichtige Typen von Betrieben bzw. Betriebsabteilungen, in denen ausgebildet werden kann.

Das Einsatzgebiet kann vom Ausbildungsbetrieb während der laufenden Ausbildung gewählt bzw. geändert werden. Es kann auch ein anderes, nicht von der Verordnung genanntes Einsatzgebiet vom Ausbildungsbetrieb zugrunde gelegt werden, wenn in diesem Einsatzgebiet die in der Verordnung festgelegten Qualifikationen vom Ausbildungsbetrieb vermittelt werden kann. Eine Festlegung im Ausbildungsvertrag ist nicht notwendig.

Ablauf der Ausbildung

In der Ausbildungsordnung Produktionstechnologie/in ist vorgesehen, dass bereits im ersten

Ausbildungsjahr die Bearbeitung von Produktionsaufträgen im Mittelpunkt der Ausbildung steht. Dazu gehören auch das Einrichten, Umrüsten sowie die Wartung von Produktionsanlagen.

Im zweiten Ausbildungsjahr geht es im Schwerpunkt um das Programmieren, in Betrieb nehmen und Anfahren von Produktionsanlagen, im dritten Ausbildungsjahr um das Analysieren, Gestalten und das Sichern von Produktionsprozessen.

Ziel der Berufsausbildung: berufliche Handlungsfähigkeit

Die Berufsausbildung orientiert sich an der vollständigen Handlung – selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren (ganzheitliche Qualifikationen). Das heißt, dass die Auszubildenden in der Berufsausbildung lernen, konkrete Arbeitsaufträge auszuführen: Aufträge zu analysieren und in Teilaufträge zu strukturieren sowie diese zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren. Dies schließt die Fähigkeit mit ein, bereits erworbene Qualifikationen auf neue Arbeitsaufträge anwenden zu können.

Zusätzlich sollen die Auszubildenden ein Verständnis für Geschäftsprozesse entwickeln und die Konsequenzen des eigenen Handelns für die nachfolgenden Prozessschritte und für den Gesamtprozess verstehen und einschätzen können.

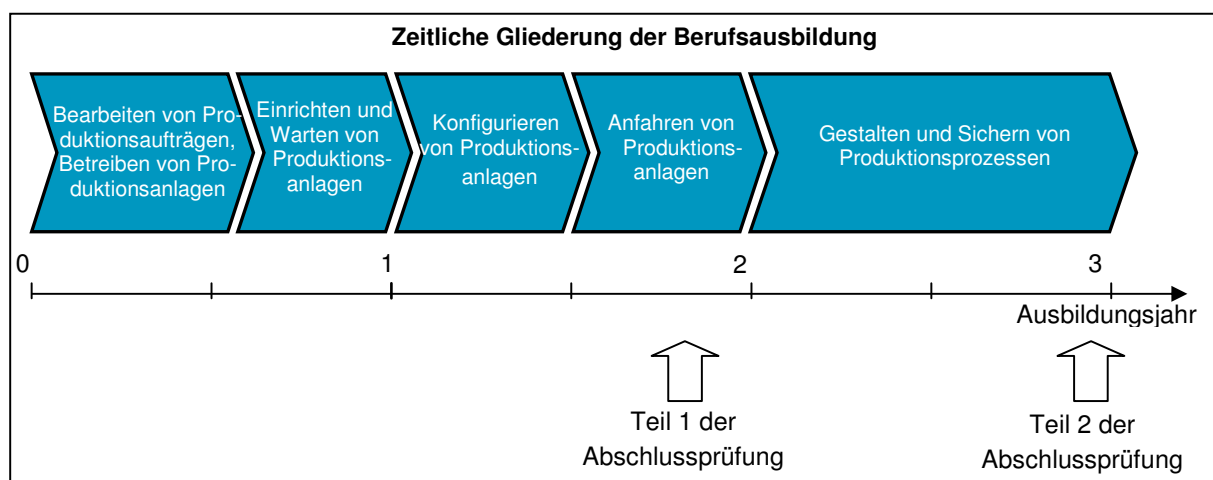


Abbildung 5: Zeitliche Gliederung der Berufsausbildung

Förderung der Handlungsfähigkeit in der Berufsschule

Die Berufsschule soll die Berufsschülerinnen und Berufsschüler zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft befähigen. Grundlage für den handlungsorientierten Berufsschulunterricht ist der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz (KMK), der parallel zur Entstehung der Ausbildungsordnung von einem Rahmenlehrausschuss entwickelt wurde.

Der Rahmenlehrplan ist in **Lernfelder** gegliedert. Lernfelder sind thematische Einheiten von 40 bis 80 Stunden. Sie repräsentieren berufliches Handeln und orientieren sich an Arbeits- und Geschäftsprozessen bzw. an konkreten berufstypischen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen. Lernfelder werden durch Ziele und Inhalte beschrieben:

- Die Ziele beschreiben die angestrebte Befähigung.
- Die Inhalte werden stichwortartig aufgeführt und verdeutlichen beispielhaft die Lernziele.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Die Vermittlung von fremdsprachlichen Qualifikationen ist mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Die angegebenen Zeiten gelten nicht unmittelbar für die jeweilige Berufsschule vor Ort. Die Dauer des Berufsschulunterrichtes variiert je nach den Vorgaben der einzelnen Bundesländer. Zu dem fachbezogenen Unterricht treten noch die allgemein bildenden Fächer, deren Inhalte und Dauer in den Bundesländern unterschiedlich angelegt sind.

Lernsituationen

Lernfelder werden von den Lehrkräften der Schulen für den Unterricht in Form von Lernsituationen präzisiert. „Lernsituationen“ sind komplexe Lehr- und Lernarrangements, in denen problemhaltige Aufgaben bearbeitet und dadurch die Kompetenzen in einen Anwendungszusammenhang erworben werden können.

Verknüpfung Zeitrahmen/Lernfelder

Bei der Entwicklung des Ausbildungsrahmenplans und des Rahmenlehrplans wurde darauf geachtet, dass Zeitrahmen und Lernfelder miteinander korrespondieren und jeweils denselben Teilprozess widerspiegeln.

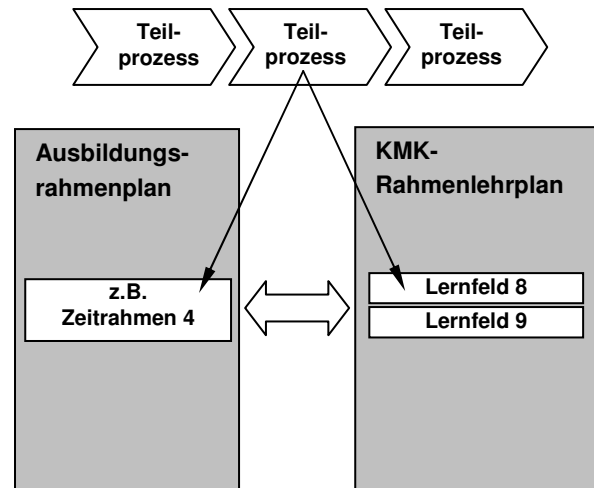


Abbildung 6: Korrespondenz Ausbildungsrahmenplan - Rahmenlehrplan

Die nebenstehende Tabelle zeigt in ihrem linken Teil die in der Ausbildungsordnung (Anlage 2, Sachliche Gliederung) aufgeführten Zeitrahmen. In der mittleren Spalte wird die Zuordnung der Berufsbildpositionen zu den Zeitrahmen gezeigt. In der rechten Spalte sind die dazu korrespondierenden Lernfelder des Berufsschulunterrichtes aufgeführt.

Fachklassenbildung

Der Rahmenlehrplan ist für das erste Ausbildungsjahr inhaltlich weitgehend identisch mit dem Rahmenlehrplan für Mechatroniker – d.h. es wird das Herstellen mechanischer Komponenten im Fertigungsprozess, die Analyse von Funktionszusammenhängen elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Komponenten in Produktionsanlagen sowie das Nutzen von IT-Systemen behandelt.

Für den Fall, dass die Bildung einer Fachklasse für Produktionstechnologen nicht möglich sein sollte, kann auf Grund dieser weitgehende Identität das erste Ausbildungsjahr gemeinsam mit den Mechatronikern beschult werden.

Zeitraumen		Berufsbildpositionen	Lernfelder		
1. bis 3. Ausbildungshalbjahr	Zeitraumen 1: Betreiben von Produktionsanlagen 6 – 8 Monate	A 1.1 Planen und Vorbereiten von Produktionsaufträgen A 1.2 Durchführen von Produktionsaufträgen A 1.3 Abschließen von Produktionsaufträgen B 2.1 Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit B 2.2 Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen B 3.1 Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement	Lernfeld 1 (40 Stunden) Analysieren von Funktionszusammenhängen in produktionstechnischen Anlagen	1. Ausbildungsjahr	
	Zeitraumen 2: Einrichten und Warten von Produktionsanlagen 4 – 6 Monate	A 2.1 Umrüsten und Wiederinbetriebnehmen von Produktionsanlagen A 2.2 Beurteilen der Sicherheit von Produktionsanlagen A 2.3 Prüfen und Inspizieren von Produktionsanlagen B 2.1 Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit B 2.2 Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen B 2.4 Planen der Arbeit	Lernfeld 2 (80 Stunden) Herstellen mechanischer Komponenten im Produktionsprozess		
		Zeitraumen 3: Konfigurieren von Produktionsanlagen 5 – 7 Monate	A 3.1 Ermitteln, Testen und Einstellen von Prozessparametern A 3.2 Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen B 2.1 Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit B 2.2 Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen B 3.3 Produkt- und Prozessdatenmanagement		Lernfeld 3 (100 Stunden) Analysieren elektrischer Komponenten von Produktionsmitteln
4. bis 6. Ausbildungshalbjahr	Zeitraumen 4: Anfahren von Produktionsanlagen 5 – 7 Monate		A 4.1 Aufstellen von Produktionsanlagen A 4.2 Einrichten der Eingangs- und Ausgangslogistik A 4.3 Erproben von Produktionsabläufen A 4.4 Übergeben oder Übernehmen von Produktionsanlagen B 2.5 Projektmanagement B 4 Produktionstechnologien und -prozesse		Lernfeld 4 (60 Stunden) Untersuchen der Energie- und Informationsflüssen in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen
		Lernfeld 5 (40 Stunden) Nutzen von IT- Systemen			
3. Ausbildungsjahr	Zeitraumen 5: Gestalten und Sichern von Produktionsprozessen 11 – 13 Monate	A 5.1 Analysieren von Produktionsprozessen A 5.2 Simulieren von Produktionsprozessen A 5.3 Optimieren von Produktionsprozessen A 5.4 Organisieren von Logistikprozessen B 3.1 Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement B 4 Produktionstechnologien und -prozesse B 5 Arbeitsorganisation und Produktionssysteme	Lernfeld 6 (80 Stunden) Vorbereiten von Produktherstellungsprozessen	3. Ausbildungsjahr	
			Lernfeld 7 (60 Stunden) Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen		
			Lernfeld 8 (60 Stunden) Auftragsanalyse und Prozessmanagement		
Der Ausbildungsbetrieb	Während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln	B 1.1 Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht B 1.2 Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes B 1.3 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit B 1.4 Umweltschutz	Lernfeld 9 (80 Stunden) Einrichten von Handhabungs- und Materialflusssystemen	(in den Lernfeldern 1 bis 13 integriert)	
			Lernfeld 10 (80 Stunden) Analysieren von Produktionsprozessen		
			Lernfeld 11 (80 Stunden) Simulieren von Produktionsprozessen		
			Lernfeld 12 (80 Stunden) Optimieren von Produktionsprozessen		
			Lernfeld 13 (40 Stunden) Organisieren von Logistikprozessen		

Abbildung 7:
Korrespondenz Berufsbildpositionen/Lernfelder

4. Planung der Ausbildung

(in Bearbeitung)

5. Die Abschlussprüfung

5.1 Die Konzeption der Abschlussprüfung

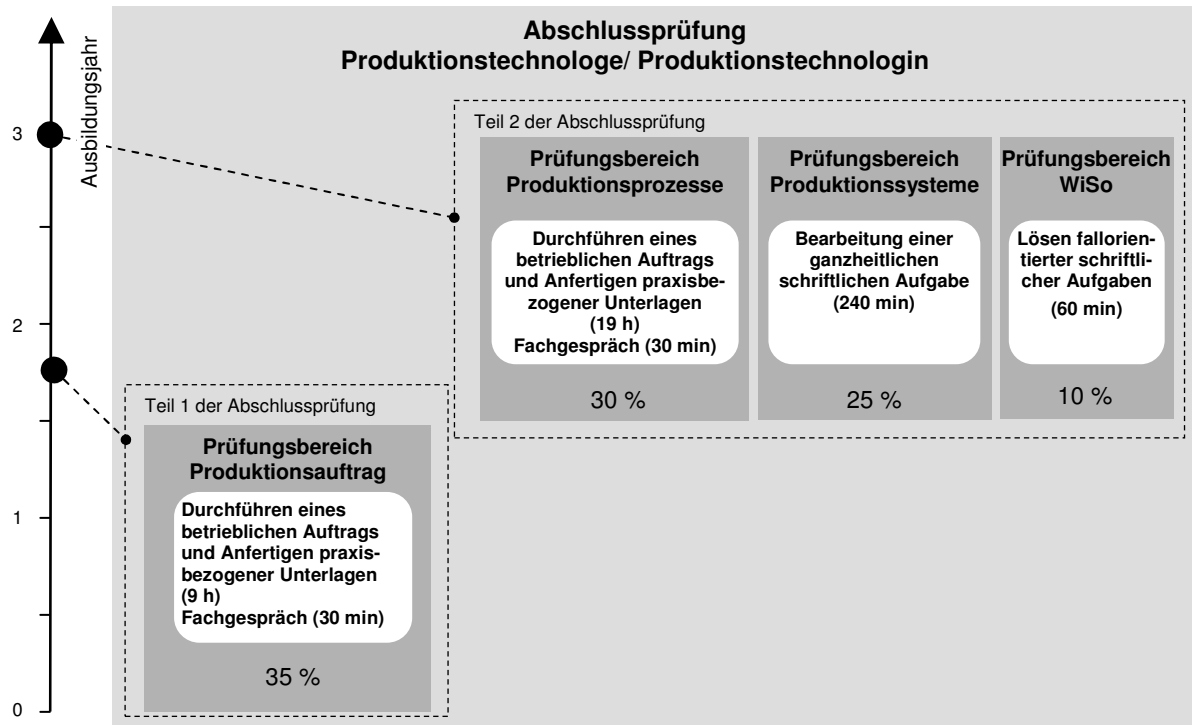


Abbildung 8: Struktur der Abschlussprüfung

Ziel der Prüfung

Das Ziel der Ausbildung ist die berufliche Handlungsfähigkeit, d.h. die Auszubildenden sollen zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Deshalb ist durch die Abschlussprüfung festzustellen, ob die Prüfungsteilnehmer/innen die notwendige berufliche Handlungsfähigkeit zur Ausübung ihres Berufes erworben haben.

Die Prüfungen müssen also von den Prüfungsteilnehmern/innen beruftspezifische Handlungen abfordern - dies setzt eine möglichst authentische Gestaltung der Prüfungen voraus.

Gestreckte Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfung wird an zwei unterschiedlichen Zeitpunkten abgelegt. Teil 1 der Abschlussprüfung findet vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahrs statt, Teil 2 am Ende der Ausbildung. Eine Zwischenprüfung entfällt.

Im Teil 1 der Abschlussprüfung können alle für die ersten 18 Monate im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und

Fähigkeiten sowie alle Ziele und Inhalte der ersten sieben Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplans geprüft werden. Teil 1 der Abschlussprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich

- Produktionsauftrag
(Prüfungsform: Betrieblicher Auftrag).

Im Teil 2 der Abschlussprüfung können alle im Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan vorgesehenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten geprüft werden. Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren sollen dabei in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist. Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

- Produktionsprozesse
(Prüfungsform: Betrieblicher Auftrag),
- Produktionssysteme
(Prüfungsform: Ganzheitliche schriftliche Aufgabe)
- Wirtschafts- und Sozialkunde
(Prüfungsform: Fallorientierte schriftliche Aufgaben)

Wiederholen und Bestehen der Prüfung

Das Berufsbildungsgesetz sieht für Teil 1 der Abschlussprüfung keine eigenständige Wiederholungs- und Bestehensregelungen vor. Das heißt, dass das Ergebnis aus Teil 1 der Abschlussprüfung nach dem Ablegen aller Prüfungsbereiche in das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung einfließt. Erst durch dieses Gesamtergebnis wird festgestellt, ob die Prüfung bestanden ist.

5.2 Der betriebliche Auftrag

Die Prüfungsbereiche Produktionsauftrag (Abschlussprüfung Teil 1) und Produktionsprozesse (Abschlussprüfung Teil 2) werden jeweils in Form eines betrieblichen Auftrags geprüft. In dieser Prüfungsform

- wird ein - den Anforderungen entsprechend ausgewählter - Auftrag beim Prüfungsausschuss beantragt,
- wird vom Prüfungsteilnehmer oder von der Prüfungsteilnehmerin - nach der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss - dieser Auftrag durchgeführt und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert,
- wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen ein Fachgespräch über die Durchführung des betrieblichen Auftrags geführt,
- werden die Anforderungen (nachzuweisende Qualifikationen) durch das Fachgespräch - unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen - bewertet.

Ein betrieblicher Auftrag sollte ein realer Auftrag sein. Gefordert ist also kein speziell für die Prüfung konstruiertes „Projekt“, sondern das originale berufliche Handeln im betrieblichen Alltag. Der durchzuführende betriebliche Auftrag muss allerdings so angelegt sein, dass die von den Prüfungsteilnehmern geforderten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sich auch tatsächlich nachweisen lassen.

5.2.1 Auswahl des betrieblichen Auftrages

Dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich des geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen.

Dazu muss im Zusammenwirken der jeweiligen Prüfungsteilnehmerin oder des jeweiligen Prüfungsteilnehmers und der ausbildenden Fachabteilung ein geeigneter betrieblicher Auftrag ausgewählt werden. Als Hilfsmittel zur Entscheidung, ob sich ein Produktionsauftrag als Prü-

Nach den Prüfungsordnungen der IHKs kann die Abschlussprüfung nur wiederholt werden, wenn sie nicht bestanden wurde. Dann ist die gesamte Abschlussprüfung (Teil 1 und Teil 2) zu wiederholen. Die Prüfungsteilnehmer/ innen können aber beantragen, vom Ablegen einzelner Prüfungsteile und Prüfungsbereiche befreit zu werden, wenn in diesen Teilen oder Bereichen mindestens ausreichende Leistungen erzielt wurden.

fungsgegenstand eignet, dient die „Matrix für die Auswahl/ Genehmigung eines betrieblichen Auftrags“ (Abbildung 14, Abbildung 15). In dieser Matrix sind die in den einzelnen Qualifikationsbereichen Q1 bis Q4 (Spalte 1) die nachzuweisenden Qualifikationen (Spalte 2) beschrieben. Bei der Auswahl des Auftrags kommt es deshalb darauf an, möglichst genau die im Rahmen der Bearbeitung entstehenden Auftragsunterlagen zu planen und für die Genehmigung zu benennen. Im Hinblick auf die Bewertung der Qualifikationen im Fachgespräch ist darauf zu achten, dass jeder der vier Qualifikationsbereiche durch entsprechende Unterlagen belegt wird.

Im „Antrag auf Genehmigung eines betrieblichen Auftrags“ (Abbildung 12) schildert der Prüfungsteilnehmer die Aufgabenstellung in Form einer Auftragsbeschreibung und beschreibt dazu auch das Auftragsumfeld.

Die Beschreibung des Auftragsumfeldes soll verdeutlichen, in welchem technisch-organisatorischen Umfeld der Auftrag ausgeführt wird. Dazu gehört z. B. eine Beschreibung der unternehmenstypischen Produkte/ Prozesse oder die Beschreibung der Aufgaben/Funktionen der Abteilung, in der der Auftrag durchgeführt wird.

Die Auftragsbeschreibung, das Auftragsumfeld und die geplanten Dokumente, müssen deutlich machen, dass die inhaltlichen Kriterien für die Genehmigung eines betrieblichen Auftrags (Abbildung 11) erfüllt sind.

Der Antrag wird dann einschließlich der Angabe des geplanten Bearbeitungszeitraums und der „Matrix zur Auswahl/ Genehmigung eines betrieblichen Auftrages“ dem Prüfungsausschuss zur Genehmigung vorgelegt.

Alle für die Beantragung wichtigen Punkte sind in einem Merkblatt zusammengefasst (siehe Seite 26).

5.2.2 Beantragungs- und Genehmigungsverfahren

- Der Auszubildende meldet den Auszubildenden zur Abschlussprüfung an.
- Die IHK prüft, ob die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind.
- Die IHK informiert über die formalen und zeitlichen Vorgaben (Beantragung zur Genehmigung, Zeitfenster zur Durchführung) des betrieblichen Auftrages.
- Ausbildungsbetrieb und Auszubildender wählen einen betrieblichen Auftrag aus.
- Ausbildungsbetrieb und Auszubildender beantragen diesen Auftrag (Aufgabenstellung einschließlich des geplanten Bearbeitungszeitraums) beim Prüfungsausschuss der zuständigen IHK.
- Der Prüfungsausschuss prüft den Antrag. Wenn der Antrag nicht genehmigungsfähig ist, gibt der Prüfungsausschuss Hinweise auf die Mängel. Der Prüfungsteilnehmer bzw. dem Prüfungsteilnehmer wird Gelegenheit gegeben, den Antrag zu ändern oder nachzubessern.
- Nach der Genehmigung kann der betriebliche Auftrag durch den Prüfungsteilnehmer/der Prüfungsteilnehmerin innerhalb des geplanten Bearbeitungszeitraums durchgeführt und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert werden. Sie sind fristgerecht einzureichen.
- Der Prüfungsausschuss führt unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen das Fachgespräch und bewertet die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung. Dem Prüfungsteilnehmer/der Prüfungsteilnehmerin wird im Anschluss das vorläufige Ergebnis mitgeteilt.

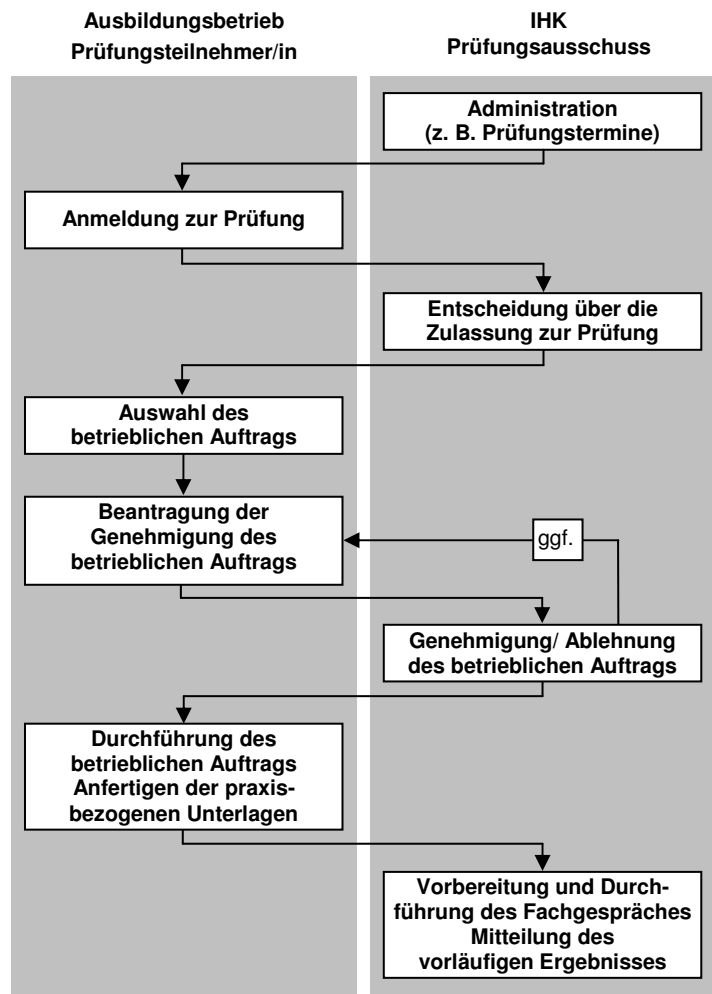
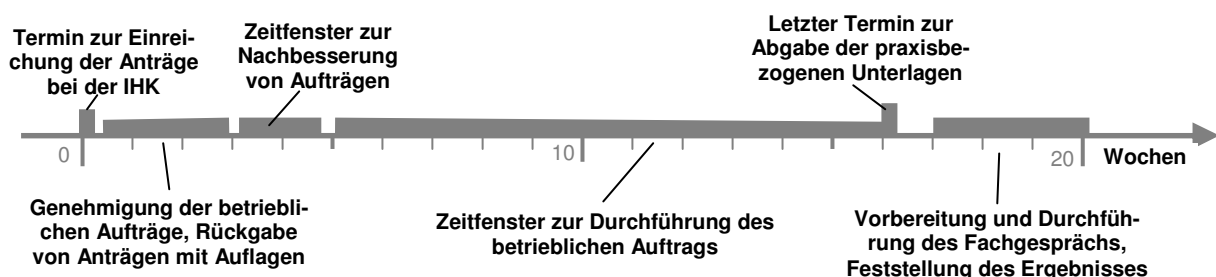


Abbildung 9: Ablaufdiagramm

Für die Einreichung und Genehmigung des betrieblichen Auftrages gibt es einen festen Termin zu dem alle Anträge vorliegen müssen. Der Prüfungsausschuss tritt einmal zusammen, um die Anträge zu begutachten. Ggf. gibt es einen zweiten Termin, bei dem die nachgebesserten Anträge behandelt werden.

Abbildung 10: Meilensteindiagramm



Genehmigung des betrieblichen Auftrags

Der Prüfungsausschuss prüft die eingehenden Anträge und bescheidet so schnell wie möglich den jeweiligen Antrag.

Wird ein Antrag für den betrieblichen Auftrag mit Änderungsaufgaben versehen, werden dem Antragsteller die geforderten Änderungen schriftlich mitgeteilt. Dieser reicht den geänderten Antrag bis zu einem von der IHK festgesetzten Termin erneut zur Genehmigung ein.

Wird ein Antrag für den betrieblichen Auftrag **vollständig abgelehnt**, erhält der Antragsteller eine schriftliche Begründung, mit gleichzeitiger Aufforderung, einen neuen Antrag bis zu einem von der IHK festgesetzten Termin einzureichen.

Durchführung des betrieblichen Auftrages – Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen

Nach der Genehmigung kann der betriebliche Auftrag an dem beantragten Termin begonnen werden.

Die Ausführung des betrieblichen Auftrags ist mit **praxisbezogenen Unterlagen** zu dokumentieren. „Praxisbezogen“ heißt in diesem Zusammenhang, dass die Unterlagen Verwendung finden, die in der Praxis des Betriebes üblich sind oder für die Prüfung so gestaltet werden, dass sie der betrieblichen Praxis möglichst nahe kommen.

Die praxisbezogenen Unterlagen müssen so ausgewählt werden, dass auf ihrer Basis im Fachgespräch die zu prüfenden Qualifikationen bewertet werden können. Sie stehen - wie bei einem Zertifizierungsverfahren nach ISO 9000 ff - für die ausgeführten Tätigkeiten.

Die Unterlagen sollen sich

- auf die Darstellung von technischen Problemen und deren Lösung
- auf Vorgehensweisen, organisatorische Regeln, Schnittstellen zu anderen Prozessen wie Service und Supportprozessen

sowie

- auf das Beschaffen notwendiger Informationen, Dokumentieren von Sachverhalten, Weiterleiten von Dokumenten, Einpflegen von Daten, Ändern von Programmen sowie das Nutzen von digitalen Werkzeugen

beziehen.

In einer knappen Beschreibung des Ablaufs des betrieblichen Auftrags müssen die Dokumente den Arbeitsschritten zugeordnet werden. Durch diese Darstellung kann sich der Prüfungsausschuss ein gutes Bild über das Handeln des Prüfungsteilnehmers oder der Prüfungsteilnehmerin machen.

Im Fachgespräch kann so anhand der vorgelegten Unterlagen das zugehörige Was, Wann, Wo, Wie, Warum, mit Wem, die Betrachtung möglicher Alternativen oder möglicher Konsequenzen erklärt und hinterfragt werden.

Die für die Dokumentation des betrieblichen Auftrags wesentlichen Informationen, der Auftragsablauf und die Auflistung der praxisbezogenen Unterlagen werden in ein Formular eingetragen (siehe Abbildung 18 und Abbildung 19). Dieses Formular ist – unmittelbar am Ende des geplanten Bearbeitungszeitraums – zusammen mit den praxisbezogenen Unterlagen (3-fache Ausfertigung) und einer persönlichen Erklärung des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin (siehe Abbildung 20) dem Prüfungsausschuss der IHK zu übermitteln.

Alle für die Dokumentation wichtigen Punkte sind in einem Merkblatt (Abbildung 21) zusammengefasst.

Abbildung 24 zeigt mögliche Unterlagen für den Prüfungsbereich Produktionsauftrag.

Abbildung 11: Kriterien für die Auswahl und Genehmigung von betrieblichen Aufträgen

Kriterien für die Auswahl von betrieblichen Aufträgen	Kriterien für die Genehmigung von betrieblichen Aufträgen
<p>Der betriebliche Auftrag muss</p> <ul style="list-style-type: none"> • berufstypisch sein, d. h. <ul style="list-style-type: none"> • dem Arbeitsgebiet der Produktionstechnologien entsprechen und • facharbeitertypische Entscheidungen erfordern • unterschiedliche technische/organisatorische Lösungen zulassen, • von der Handlungsstruktur so komplex sein, dass die fehlerfreie Abwicklung der Arbeitsabläufe und die Erstellung mängelfreier Produkte keine Selbstverständlichkeit ist, • die Prüfung der nachzuweisenden Qualifikationen (Prüfungsanforderung) zulassen • mit praxisbezogenen Unterlagen – die die Bewertung der geforderten Qualifikationen zulassen – dokumentiert werden können, • so gewählt sein, dass die erstellten Dokumente einem Prüfungsausschuss unter Berücksichtigung etwaiger Betriebsgeheimnisse bzw. des Datenschutzes vorgelegt werden können, • in seinem zeitlichen Umfang in den – von der Verordnung vorgegebenen – Zeit passen, wobei in diesem Zeitraum auch die Arbeitsplanung und die Erstellung der Dokumentation enthalten ist, • in dem von der IHK vorgegebenen Zeitfenster durchgeführt werden. 	<p>Die Auftragsbeschreibung, das Auftragsumfeld und die geplanten Dokumente, müssen deutlich machen, dass der betriebliche Auftrag</p> <ul style="list-style-type: none"> • berufstypisch (Arbeitsgebiet, Facharbeiterebene) ist, • unterschiedliche technisch/organisatorische Lösungsmöglichkeiten zulässt, • komplexe Arbeitsabläufe beinhaltet. • die Prüfung der nachzuweisenden Qualifikationen zulässt <p style="text-align: center;">Formale Voraussetzungen</p> <p>Der Ausbildungsbetrieb hat sein Einverständnis zur Durchführung des Auftrags erklärt.</p> <p>Die beantragte Dauer des betrieblichen Auftrags entspricht den in der Ausbildungsordnung vorgegebenen Zeit.</p> <p>Die Durchführung des Auftrags fällt in das vorgegebene Zeitfenster.</p> <p>Der Antrag muss verständlich sein und enthält alle notwendigen Angaben.</p> <p>Der Ausbildungsbetrieb hat für den Auftrag einen Betreuer benannt.</p>

Abbildung 12: Antrag (Vorderseite)

Sachbearbeiter:		Telefon:	
		Datum:	
Id.		Id.	
Antrag auf Genehmigung eines betrieblichen Auftrags Abschlussprüfung Produktionstechnologie/in			
Antragsteller/-in (Prüfungsteilnehmer/-in)		Ausbildungsbetrieb	
Name:		Firma:	
Anschrift:		Anschrift:	
<input type="checkbox"/> Teil 1 der Abschlussprüfung (Prüfungsbereich Produktionsauftrag) <input type="checkbox"/> Teil 2 der Abschlussprüfung (Prüfungsbereich Produktionsprozesse)			
Bezeichnung des betrieblichen Auftrages:			
geplanter Bearbeitungszeitraum Beginn: Ende:			
Bestätigungen durch Unterschrift:			
<p>a) Der Ausbildungsbetrieb bestätigt, dass sich der betriebliche Auftrag nicht auf Betriebsgeheimnisse bezieht und dass keine datenschutzrechtlichen Bedenken bestehen.</p> <p>b) Der Antragsteller/die Antragstellerin bestätigt, den betrieblichen Auftrag selbst anzufertigen.</p> <p>c) Der Antragsteller/die Antragstellerin bestätigt, die Dokumentation des betrieblichen Auftrags unmittelbar am Ende des geplanten Bearbeitungszeitraums dem Prüfungsausschuss der zuständigen IHK zu übermitteln.</p>			
_____ Ort, Datum		_____ Name betriebliche(r) Betreuer/in	
_____ Unterschrift Antragsteller/in		_____ Unterschrift Ausbildungsbetrieb/ Firmenstempel	

Abbildung 13: Antrag (Rückseite)

Prüfungsteilnehmer/in:	Ausbildungsbetrieb:	Nummer Prüfungsteilnehmer/in:	Datum:
Auftragsbeschreibung:			
Auftragsumfeld:			

Abbildung 14: Matrix für die Auswahl/Genehmigung Teil 1 der Abschlussprüfung

Matrix für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrags (Anlage zum Antrag auf Genehmigung) Teil 1 der Abschlussprüfung Produktionstechnologie/in			
Prüfungsteilnehmer/in:		Ausbildungsbetrieb:	
		Nummer Prüfungsteilnehmer/in:	
		Datum:	
Qual. be- reich	nachzuweisende Qualifikationen	geplante praxisbezogene Unterlagen	
1	2	3	
Q 1	produktionstechnische Aufträge analysieren technische Lösungsvarianten erarbeiten, bewerten und abstimmen Auftragsabläufe planen und abstimmen		
Q 2	Betriebsmittel und Werkzeuge disponieren Produktionsanlagen umrüsten Sicherheit von Produktionsanlagen beurteilen		
Q 3	Prozessparameter ermitteln technische Abläufe strukturieren Produktionsanlage testen		
Q 4	mit der Produktionsanlage produzieren die Qualität der Produkte beurteilen Auftragsdurchführung dokumentieren		

Abbildung 15: Matrix für die Auswahl/Genehmigung Teil 2 der Abschlussprüfung

Matrix für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrags (Anlage zum Antrag auf Genehmigung) Teil 2 der Abschlussprüfung Produktionstechnologie/in			
Prüfungsteilnehmer/in:		Ausbildungsbetrieb:	Nummer Prüfungsteilnehmer/in: Datum:
Qual. be-reich	nachzuweisende Qualifikationen	geplante praxisbezogene Unterlagen	
1	2	3	
Q 1	Produktionsprozesse analysieren technische und organisatorische Schnittstellen klären, bewerten und dokumentieren		
Q 2	Maßnahmen zur Prozessoptimierung erarbeiten, bewerten, abstimmen und dokumentieren Änderungsdaten einpflegen		
Q 3	Normen und Spezifikationen zur Produktqualität und Prozesssicherheit beachten Gefährdungsbeurteilungen berücksichtigen		
Q 4	Maßnahmen real oder simulativ testen die Maschinen- und Prozessfähigkeit beurteilen Technologie- und Prozessdaten dokumentieren		

Abbildung 16: Formular für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrags

Rückseite des Formulars „Matrix für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrags“ (Abbildung 14/Abbildung 15)

Kriterien für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrags (Anlage zum Antrag auf Genehmigung) Abschlussprüfung Produktionstechnologie/in			
Prüfungsteilnehmer/in:	Ausbildungsbetrieb:	Nummer Prüfungsteilnehmer/in:	Datum:
<p>Kriterien:</p> <p>Die aufgeführten Kriterien beziehen sich auf den Ausbildungsstand zum Ende des 3. Ausbildungshalbjahres (Prüfungsbereich Produktionsauftrag) bzw. Ende der gesamten Ausbildung (Prüfungsbereich Produktionsprozesse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Auftrag ist berufstypisch (Arbeitsgebiet, Facharbeiterebene) <input type="checkbox"/> Anmerkungen zur Einschätzung • Der Auftrag lässt unterschiedliche technisch/organisatorische Lösungsmöglichkeiten zu <input type="checkbox"/> Anmerkungen zur Einschätzung • Der Auftrag beinhaltet komplexe Arbeitsabläufe <input type="checkbox"/> Anmerkungen zur Einschätzung • Der Auftrag und die Dokumentation lässt eine Prüfung der Qualifikationen zu <input type="checkbox"/> Anmerkungen zur Einschätzung 			
<p>Durch den Prüfungsausschuss wurde entschieden, der betriebliche Auftrag ist</p> <p><input type="checkbox"/> genehmigt</p> <p><input type="checkbox"/> mit Auflagen genehmigt</p> <p><input type="checkbox"/> nicht genehmigt</p> <p style="text-align: right;"> Datum Unterschrift Vorsitzende/r </p>			
<p>Auflagen:</p>			

Abbildung 17: Merkblatt zum Antrag des betrieblichen Auftrags**- Muster -**

Merkblatt zum Antrag des betrieblichen Auftrags

Nach der Verordnung über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin vom 16.06.2008 ist jeweils in Teil 1 und in Teil 2 der Abschlussprüfung ein betrieblicher Auftrag durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren, sowie in höchstens 30 Minuten hierüber ein Fachgespräch zu führen.

Das **Formular Antrag auf Genehmigung eines betrieblichen Auftrags** umfasst drei DIN A 4 Seiten mit den Gliederungspunkten:

1. Daten Antragsteller/in (**Prüfungsteilnehmer/in**)
2. Daten Ausbildungsbetrieb
3. Bezeichnung des betrieblichen Auftrags **inklusive** geplanter Bearbeitungszeitraum
4. Nummer des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin
5. Auftragsbeschreibung
6. Auftragsumfeld

als Anlage:

7. Matrix für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrags
- Die Blätter sollten mit einem Textverarbeitungssystem ausgefüllt werden. Betriebsspezifischen Abkürzungen oder Bezeichnungen müssen erläutert werden.

Der Antrag ist in dreifacher Ausfertigung zusammen mit der Anmeldung zur Abschlussprüfung bei der IHK einzureichen. Es gilt das Datum des Poststempels. Verspätet eingerichtete Anträge können nicht mehr berücksichtigt werden, die Prüfung gilt als nicht bestanden.

Abbildung 19: Dokumentation (Rückseite)

Prüfungsteilnehmer/in:	Nummer Prüfungsteilnehmer/in:										
Auftragsablauf:											
<p>Praxisbezogene Unterlagen Die aufgeführten Unterlagen sind in dreifacher Ausfertigung beizufügen!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Qualifikations- bereich</th> <th style="padding: 5px;">praxisbezogene Unterlagen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Q 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Q 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Q 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Q 4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Qualifikations- bereich	praxisbezogene Unterlagen	Q 1		Q 2		Q 3		Q 4	
Qualifikations- bereich	praxisbezogene Unterlagen										
Q 1											
Q 2											
Q 3											
Q 4											

Abbildung 20: Persönliche Erklärung

- Muster -

Persönliche Erklärung zum betrieblichen Auftrag

Hiermit versichere ich, dass ich den betrieblichen Auftrag:

.....
(Bezeichnung des Betrieblichen Auftrags)

unter der Betreuung von
(Name des betrieblichen Betreuers)

selbstständig durchgeführt und die vorliegenden praxisbezogenen Unterlagen selbstständig zusammengestellt habe.

Dokumente, die ich nicht selbstständig erstellt habe, sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

.....

(Ort, Datum) (Prüfungsteilnehmer/in) (Unterschrift)

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers:

.....

(Ort, Datum) (Ausbilder/Ausbildungsverantwortlicher)

Abbildung 21: Merkblatt zur Dokumentation des betrieblichen Auftrags

- Muster -**Merkblatt zur Dokumentation des betrieblichen Auftrags**

Durch die Ausführung des betrieblichen Auftrags und dessen Dokumentation durch praxisbezogene Unterlagen soll der Prüfungsteilnehmer/die Prüfungsteilnehmerin belegen, dass er die in den Prüfungsbestimmungen festgelegten Anforderungen nachweisen kann.

Das **Formular zur Dokumentation des betrieblichen Auftrags** umfasst zwei DIN A4 Seiten mit den Gliederungspunkten:

1. **Daten Antragsteller/in (Prüfungsteilnehmer/in)**
2. **Daten Ausbildungsbetrieb**
3. **Bezeichnung des betrieblichen Auftrags inklusive**
4. **geplanter Bearbeitungszeitraum**
5. **Betriebliche/r Betreuer/in**
6. **Auftragsbeschreibung (siehe Antrag)**
7. **Nummer des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin**
8. **Auftragsablauf**
9. **Praxisbezogene Unterlagen** (Auflistung der Anlagen)

Für jeden der vier Qualifikationsbereiche sind jeweils mehrere Dokumente erforderlich, die entsprechend zu kennzeichnen sind.

Die Dokumentation ist im Rahmen der für den betrieblichen Auftrag vorgegebenen Prüfungszeit zu erstellen.

Die Dokumentation ist in dreifacher Ausfertigung zusammen mit der persönlichen Erklärung (Protokoll über die Beaufsichtigung des betrieblichen Auftrags) bis zu einem von der zuständigen IHK festgesetzten Termin einzureichen.

Verspätet eingereichte Anträge können in der Regel nicht mehr berücksichtigt werden. Es gelten in diesen Fällen die entsprechenden Regeln der Prüfungsordnung.

5.2.3 Fachgespräch und Bewertung

Im Fachgespräch sollen die Qualifikationen des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin durch den Prüfungsausschuss bewertet werden. Ein Fachgespräch hat einen anderen Charakter als eine mündliche Prüfung. Hier geht es nicht um „richtig oder falsch“ einzelner Kenntnisfragen, sondern um Erörterung von Sachverhalten vor dem Hintergrund der technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen.

Im Mittelpunkt des Prüfungsdialogs steht dabei die Reflektion der Vorgehensweise der Prüfungsteilnehmer/innen. Dafür sind Fragen geeignet, die an die vorgelegten praxisbezogenen Unterlagen anknüpfen und deren Antworten eine Einschätzung zum Grad des fach- und prozessgerechten Handelns der Prüfungsteilnehmer/innen und damit direkt verbunden zum Grad der Selbststeuerung ihres Handelns ermöglicht. Dies sind Fragen, durch die deutlich wird, welche Abstimmungen oder Entscheidungen an der betreffenden Stelle zu treffen waren und in welcher Qualität sie wahrgenommen worden sind (wie z. B. sachgerechte Lösungen, Zielorientierung des Handelns, Berücksichtigung bedeutsamer Einflussgrößen und deren Zusammenhänge, Abwägung möglicher Vorgehensweisen, flexible Reaktionen auf veränderte Bedingungen usw.).

Das Fachgespräch ist thematisch auf die in den Prüfungsanforderungen genannten Qualifikationen festgelegt. Der Prüfungsausschuss bereitet es durch eine Durchsicht des Antrags und der Dokumentation des betrieblichen Auftrags vor. Bei der Durchsicht der Unterlagen können die Vorgehensweise des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin analysiert und die für das Gespräch geeigneten Themenbereiche vorbereitet werden. Diese Themenbereiche werden dann im Prüfungsausschuss erörtert, ausgewählt und im Formblatt Protokoll-/Bewertungsbogen eingetragen (siehe Merkblatt Seite 32).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass alle vier durch die Prüfungsanforderung vorgegebenen Qualifikationsbereiche in der vorgegebenen Zeit von höchstens 30 Minuten in einer geeigneten Tiefe und Breite angesprochen werden müssen, damit im Anschluss an das Fachgespräch eine Bewertung erfolgen kann.

Zu Beginn des Fachgesprächs soll dem Prü-

fungsteilnehmer/der Prüfungsteilnehmerin Gelegenheit gegeben werden seinen Auftrag in knapper Form zu beschreiben, um ihm den Einstieg in den Prüfungsdialog zu erleichtern. Eine Präsentation vergleichbar mit der Prüfung der IT-Berufe ist nicht vorgesehen.

Bewertung des fach- und prozessgerechten Handelns

Die spezifischen Bewertungsmerkmale ergeben sich aus den Prüfungsanforderungen, in denen beschrieben ist, was die Prüfungsteilnehmer/innen nachweisen sollen.

Der Prüfungsausschuss soll bewerten, in welchem Grad die Prüfungsteilnehmer/innen über die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen um entsprechende berufstypische Arbeiten fach- und prozessgerecht ausführen zu können.

Als Hilfsmittel zur Bewertung sind die nachfolgenden Formulare vorgesehen. In ihr sind die vier Qualifikationsbereiche der Prüfungsanforderung abgebildet, die bewertet werden sollen. Dabei haben die Qualifikationsbereiche zueinander das gleiche Gewicht (Bewertungsbogen Seite 33).

Für jeden der vier Qualifikationsbereiche sind maximal 10 Punkte vorgesehen:

- 10 Punkte
bedeutet, dass die Prüfungsteilnehmer/innen nicht nur über die nachzuweisenden Qualifikationen verfügen, sondern auch sehr selbständig, kooperativ, systematisch und lösungsorientiert vorgehen.
- 6 – 9 Punkte
bedeutet, dass die Prüfungsteilnehmer/innen mit Einschränkungen selbständig, kooperativ, systematisch und lösungsorientiert vorgehen.
- 5 Punkte
bedeutet, dass die Prüfungsteilnehmer/innen über die nachzuweisenden Qualifikationen im Wesentlichen verfügen.
- 1 – 4 Punkte
bedeutet, dass die Prüfungsteilnehmer/innen nur teilweise über die nachzuweisenden Qualifikationen verfügen.
- 0 Punkte
bedeutet, dass die Prüfungsteilnehmer/innen nicht über die nachzuweisenden Qualifikationen verfügen.

Abbildung 22: Merkblatt zum Ablauf des Fachgesprächs

- Muster -

Merkblatt zum Ablauf des Fachgesprächs

Der Prüfungsteilnehmer/der Prüfungsteilnehmerin soll im Fachgespräch die Gelegenheit erhalten sein Handeln in den spezifischen betrieblichen Gesamtzusammenhängen darzustellen und zu zeigen, dass er die in der Ausbildungsordnung vorgeschriebenen Qualifikationen erworben hat, die er bei der Abwicklung von Arbeitsaufträgen einsetzen kann.

- Bei der Durchsicht der praxisbezogenen Unterlagen werden vom Prüfungsausschuss Themen für das Fachgespräche vorbereitet.
- Die Dauer des Fachgesprächs beträgt höchstens 30 Minuten.
- Zu Beginn des Fachgesprächs hat der Prüfungsteilnehmer/die Prüfungsteilnehmerin Gelegenheit, seinen Arbeitsauftrag in knapper Form darzustellen.
- Die Fragen knüpfen an die vorgelegten praxisbezogenen Unterlagen an. Der Prüfungsteilnehmer/die Prüfungsteilnehmerin hat damit Gelegenheit, die mit seinem Auftrag verbundenen Abläufe und Strukturen sowie Informations- und Kommunikationslinien zu erklären.
- Die Bewertung nimmt der Prüfungsausschuss unmittelbar nach Ende des Fachgesprächs vor.
- Die Entscheidung des Prüfungsausschusses erhält der Prüfungsteilnehmer/die Prüfungsteilnehmerin anschließend von seiner IHK.

Abbildung 23: Protokoll- / Bewertungsbogen Prüfungsbereich Produktionsauftrag

Protokollbogen Fachgespräch																		
Themen/Antworten/Bewertungen																		
Prüfungsteilnehmer/in:	Datum:																	
Thema/Titel des betrieblichen Auftrags:																		
Prüfer:																		
Q 1:	Qualifikationsbereich/nachzuweisende Qualifikationen: produktionstechnische Aufträge analysieren, technische Lösungsvarianten erarbeiten, bewerten und abstimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen																	
Themen/Fragen																		
a)																	
b)																	
c)																	
Antworten des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin (Dialog im Fachgespräch)																		
a)																	
b)																	
c)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Grad des fach-/prozessgerechten Handelns im Kontext eines selbständigen, kooperativen und systematischen Vorgehens Prüfungsteilnehmer/in verfügt</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Punkte</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>- umfassend</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Punkte: </td> </tr> <tr> <td>- weitgehend</td> <td style="text-align: center;">9 - 6</td> </tr> <tr> <td>- im wesentlichen</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>- nur teilweise</td> <td style="text-align: center;">4 - 1</td> </tr> <tr> <td>- nicht</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">über die nachzuweisenden Qualifikationen</td> </tr> </table>		Grad des fach-/prozessgerechten Handelns im Kontext eines selbständigen, kooperativen und systematischen Vorgehens Prüfungsteilnehmer/in verfügt	Punkte		- umfassend	10	Punkte: 	- weitgehend	9 - 6	- im wesentlichen	5	- nur teilweise	4 - 1	- nicht	0	über die nachzuweisenden Qualifikationen		
Grad des fach-/prozessgerechten Handelns im Kontext eines selbständigen, kooperativen und systematischen Vorgehens Prüfungsteilnehmer/in verfügt	Punkte																	
- umfassend	10	Punkte: 																
- weitgehend	9 - 6																	
- im wesentlichen	5																	
- nur teilweise	4 - 1																	
- nicht	0																	
über die nachzuweisenden Qualifikationen																		

Q 2: **Qualifikationsbereich/nachzuweisende Qualifikationen:**
 Betriebsmittel und Werkzeuge disponieren, Produktionsanlagen, insbesondere Fertigungs-, Montage- oder Handhabungseinheiten, umrüsten und ihre Sicherheit beurteilen

Themen/Fragen

a)

.....

.....

b)

.....

.....

c)

.....

.....

Antworten des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin (Dialog im Fachgespräch)

a)

.....

.....

.....

.....

b)

.....

.....

.....

.....

c)

.....

.....

.....

.....

Grad des fach-/prozessgerechten Handelns im Kontext eines selbständigen, kooperativen und systematischen Vorgehens Prüfungsteilnehmer/in verfügt	Punkte
- umfassend	10
- weitgehend	9 - 6
- im wesentlichen	5
- nur teilweise	4 - 1
- nicht	0
über die nachzuweisenden Qualifikationen	

Punkte:

Q 3:	Qualifikationsbereich/nachzuweisende Qualifikationen: Prozessparameter ermitteln, technische Abläufe strukturieren, die Produktionsanlage testen
-------------	--

Themen/Fragen

a)

.....

.....

b)

.....

.....

c)

.....

.....

Antworten des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin (Dialog im Fachgespräch)

a)

.....

.....

.....

b)

.....

.....

.....

c)

.....

.....

.....

Grad des fach-/prozessgerechten Handelns	Punkte
im Kontext eines selbständigen, kooperativen und systematischen Vorgehens	
Prüfungsteilnehmer/in verfügt	
- umfassend	10
- weitgehend	9 - 6
- im wesentlichen	5
- nur teilweise	4 - 1
- nicht	0
über die nachzuweisenden Qualifikationen	

Punkte:

Q 4: **Qualifikationsbereich/nachzuweisende Qualifikationen:**
mit der Produktionsanlage produzieren, die Qualität der Produkte beurteilen und die Auftragsdurchführung dokumentieren

Themen/Fragen

- a)
- b)
- c)

Antworten des Prüfungsteilnehmers/der Prüfungsteilnehmerin (Dialog im Fachgespräch)

- a)
- b)
- c)

Grad des fach-/prozessgerechten Handelns im Kontext eines selbständigen, kooperativen und systematischen Vorgehens Prüfungsteilnehmer/in verfügt	Punkte
- umfassend	10
- weitgehend	6 - 9
- im wesentlichen	5
- nur teilweise	1 - 4
- nicht	0
über die nachzuweisenden Qualifikationen	

	Punkte	Gewichtung	gewichtete Punkte
Q 1		X 2,5	
Q 2		X 2,5	
Q 3		X 2,5	
Q 4		X 2,5	

Ort, Datum:

Summe:

Unterschrift:

5.3. Die Prüfungsbereiche

5.3.1 Prüfungsbereich Produktionsauftrag Nachzuweisende Qualifikationen

Im Prüfungsbereich Produktionsauftrag sollen die Prüfungsteilnehmer/innen nachweisen, dass sie

- produktionstechnische Aufträge analysieren, technische Lösungsvarianten erarbeiten, bewerten und abstimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen,
- Betriebsmittel und Werkzeuge disponieren, Produktionsanlagen, insbesondere Fertigungs-, Montage- oder Handhabungseinheiten, umrüsten und ihre Sicherheit beurteilen,
- Prozessparameter ermitteln, technische Abläufe strukturieren, die Produktionsanlage testen sowie
- mit der Produktionsanlage produzieren, die Qualität der Produkte beurteilen und die Auftragsdurchführung dokumentieren können.

Typen von betrieblichen Aufträgen

Für den Prüfungsbereich Produktionsauftrag sind unterschiedliche Szenarien denkbar:

- Aus den Beschreibungen der nachzuweisenden Qualifikationen wird deutlich, dass es um einen originären Produktionsauftrag geht, der von den Prüfungsteilnehmer/innen durchgeführt werden soll. Sie wählen Lösungsvarianten, beispielsweise hinsichtlich Bearbeitungsverfahren, Produktionsmitteln oder Arbeits- und Materialabläufen aus. Sie disponieren die Betriebsmittel, rüsten die Anlage um und produzieren. Dieser Auftragsstyp wird üblicherweise bei Produktherstellern vorliegen.

- Die bei Produktionsmittelherstellern und produktionsunterstützenden Dienstleistern beschäftigten Produktionstechnologen haben oftmals die Aufgabe für spezifische Kundenanforderungen spezielle Lösungen anzubieten, die ausgewählten Produktionsmittel zu testen und zu demonstrieren und ggf. Probeproduktionen durchzuführen. Auch diese Aufträge sind zum Nachweis der Qualifikationen geeignet.
- Die Beschreibungen der nachzuweisenden Qualifikationen können auch bei der Verbesserung und Optimierung eines Produktionsvorgangs angewendet werden. Bei den Optimierungsaufträgen stehen insbesondere technische Lösungen und die damit verbundenen arbeitsorganisatorischen Abläufe und informationstechnischen Vernetzungen in Mittelpunkt. Die damit verbundenen Änderungen erfordern in der Regel ein Umrüsten der Produktionseinheit und ein Anpassen der Produktionsabläufe, die nachfolgend auch entsprechend getestet werden. Zur Sicherung der Produkt- und Prozessqualität wird die Produktionsanlage eingefahren und übergeben. Ein solcher Optimierungsauftrag kann sowohl bei Produktherstellern, Produktionsmittelherstellern und Anlagenlieferanten sowie bei produktionsunterstützenden Dienstleistern durchgeführt werden.

Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen

Die nachfolgende Tabelle zeigt Beispiele für mögliche praxisbezogene Unterlagen.

zu bewertende Qualifikationen	Beispiele für praxisbezogene Unterlagen		
	Produktionstechnik	Produktionsorganisation	Informationsmanagement/IT
produktionstechnische Aufträge analysieren, technische Lösungsvarianten erarbeiten, bewerten und abstimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen	technische Zeichnung, Skizze, Gesprächsprotokolle über technische Abstimmungen/Veränderungen	Arbeitsplanung, Gesprächsprotokolle über Abstimmungen	Rechercheergebnis bezüglich Prozessvorschriften und Produktionsanlage
Betriebsmittel und Werkzeuge disponieren, Produktionsanlagen umrüsten, Sicherheit von Produktionsanlagen beurteilen	Rüstplan, Prüfprotokoll	Anforderungen für Werkzeuge, Prüfzeuge	Daten der Produktionsmittelverwaltung
Prozessparameter ermitteln, technische Abläufe strukturieren, Produktionsanlage testen	Prozessdaten, Mess- und Prüfprotokolle	Ablaufschema, Laufkarte	CNC-Programm
mit der Produktionsanlage produzieren, die Qualität der Produkte beurteilen und die Auftragsdurchführung dokumentieren	Produkt/Qualitätsdaten, technische Abnahmebescheinigung	Materialanforderung, Zeitnachweis	Auszüge der Betriebsdatenerfassung

Abbildung 24:
Nachzuweisende Qualifikationen und zugehörige Beispiele für praxisbezogene Unterlagen

5.3.2 Prüfungsbereich Produktionsprozesse

Im Prüfungsbereich Produktionsprozesse soll – wie in Teil 1 der Abschlussprüfung – ein betrieblicher Auftrag durchgeführt werden. Die Durchführungszeit beträgt jetzt aber 19 Stunden. Es gelten die gleichen Abläufe und Formulare wie bei dem betrieblichen Auftrag im Teil 1 der Abschlussprüfung.

Im Prüfungsbereich Produktionsprozesse sollen die Prüfungsteilnehmer/innen nachweisen, dass sie

- Produktionsprozesse analysieren, technische und organisatorische Schnittstellen klären, bewerten und dokumentieren,
- Maßnahmen zur Prozessoptimierung erarbeiten, bewerten, abstimmen und dokumentieren sowie Änderungsdaten einpflegen,
- Maßnahmen real oder simulativ testen, die Maschinen- und Prozessfähigkeit beurteilen und Technologie- und Prozessdaten dokumentieren können.

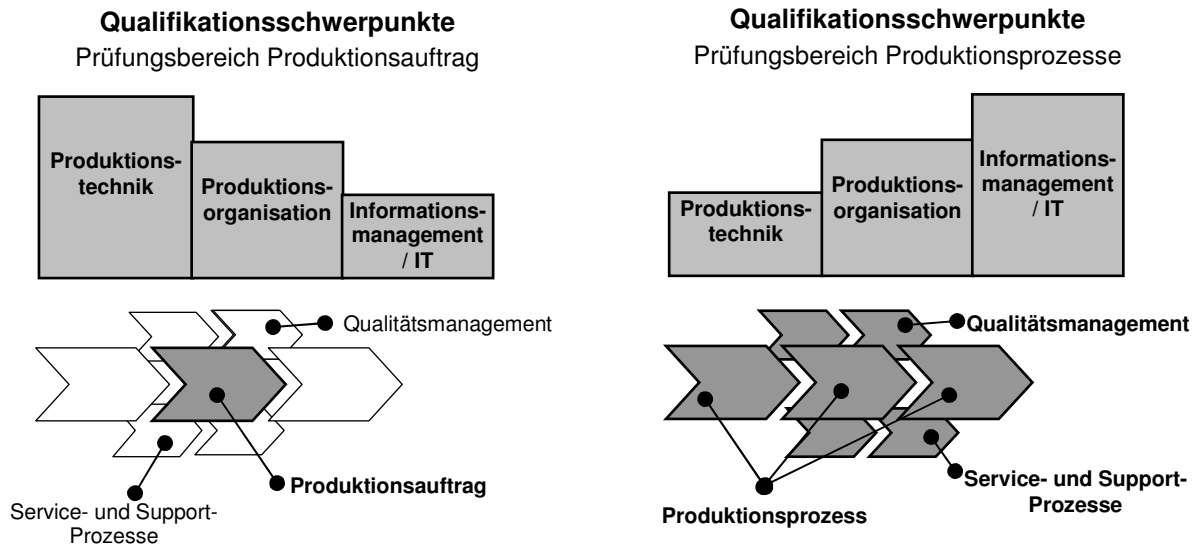
Damit liegt der inhaltliche Schwerpunkt anders als beim betrieblichen Auftrag des Teils 1 der Abschlussprüfung (Prüfungsbereich Produktionsauftrag). Während es bei dem ersten betrieblichen Auftrag um die Erledigung eines einzelnen Produktionsauftrages ging, geht es nunmehr um die Optimierung eines Produktionsprozesses mit seiner Einbettung in den betrieblichen Gesamtzusammenhang. Dabei stehen auch die einzelnen Qualifikationsschwerpunkte

- Produktionstechnik
- Produktionsorganisation
- und
- Informationsmanagement/IT

bei den beiden betrieblichen Aufträgen in einem unterschiedlichen Verhältnis (Abbildung 25).

Unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden

Abbildung 25:
Qualifikationsschwerpunkte in den Prüfungsbereichen Produktionsauftrag und Produktionsprozesse



5.3.3 Prüfungsbereich Produktionssysteme

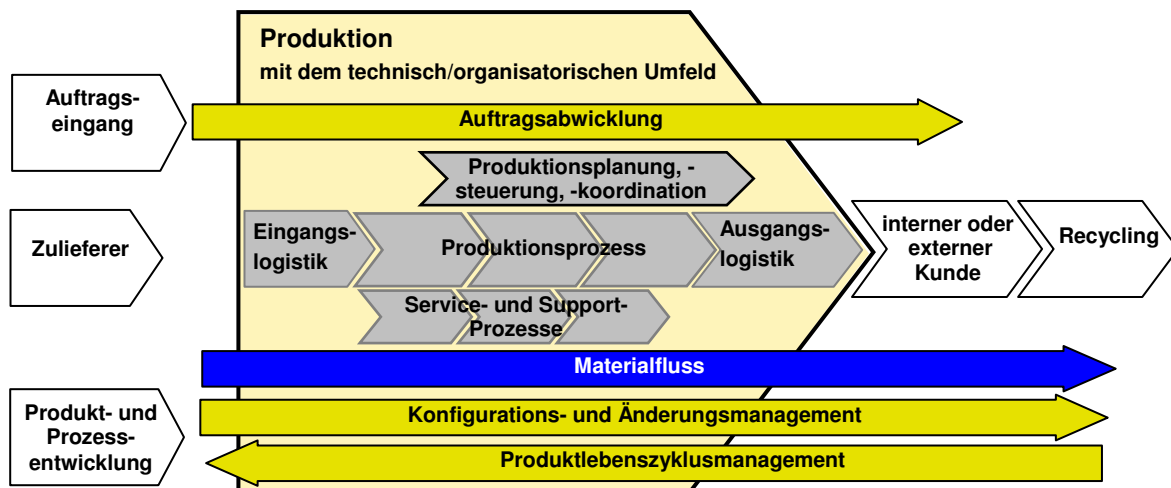


Abbildung 26: Produzierendes System

Gegenstand des Nachweises:
berufstypische Handlungen in Bezug zu produzierenden Systemen

Auch im Prüfungsbereich „Produktionssysteme“ steht der Nachweis der *Handlungskompetenz* der Prüfungsteilnehmer/innen im Mittelpunkt. Sie sollen zeigen, dass sie Produktionsprozesse anfahren oder optimieren können. Dazu gehört, dass sie relevante Probleme erkennen, Daten analysieren und bewerten, Lösungen erarbeiten und die Einführung dieser Lösungen in die betriebliche Praxis planen können.

Der Name des Prüfungsbereiches „Produktionssysteme“ weist darauf hin, dass die Handlungsfähigkeit auf der Systemebene nachzuweisen ist, d. h. einem produzierenden System (Fertigung, Montage, Logistik) mit den Schnittstellen

- zur Auftragsabwicklung,
- zum Materialfluss,
- zum Änderungs- und Änderungsmanagement
- Produktlebenszyklusmanagement (PLM).

Nachzuweisende Qualifikationen im Prüfungsbereich Produktionssysteme

Die Prüfungsanforderung in der Ausbildungsordnung wurde dazu entsprechend gestaltet. Es wurde eine ganzheitliche Handlung beschrieben, bei deren Ausführung die entsprechenden Qualifikationen eingesetzt und damit einer entsprechenden Bewertung zugänglich werden. Die Prüfungsteilnehmer/innen sollen nachweisen, dass sie

- Produktionssysteme analysieren, Prozessabläufe und Produktionsdaten auswerten und beurteilen,

- Produktionstechnologien, -strukturen und -abläufe festlegen, Produktionsanlagen und Produktionsmittel auswählen, Lösungsvarianten unter technischen, qualitativen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Vorgaben erarbeiten, bewerten und dokumentieren, Prozessparameter festlegen sowie
- die Einführung von Lösungen in die Produktion planen und entsprechende Planungsunterlagen erstellen

können. Zum Nachweis der Qualifikationen sollen die Prüfungsteilnehmer/innen in 240 Minuten *eine ganzheitliche Aufgabe* schriftlich bearbeiten und die Ergebnisse in praxisüblicher Form dokumentieren.

Gestaltungsprinzipien ganzheitlicher Aufgaben

Die Aufgabe soll *ganzheitliche Handlungen* in realen betrieblichen Anwendungssituationen in ihrer berufstypischen Komplexität widerspiegeln. Die Aufgabe soll deshalb aus originären Aufgabenstellungen und Tätigkeiten heraus abgeleitet werden. Sie wird dazu so modifiziert (ggf. vereinfacht und vorstrukturiert), dass sie

- den tätigkeitsspezifischen Anforderungen auf Facharbeiterebene entspricht;
- zu den in der Ausbildungsordnung vorgeschriebenen Prüfungsanforderungen (vgl. Ausbildungsordnung §7 Abs. 4 Nr. 1) – das heißt, den nachzuweisenden Qualifikationen - passt;
- ihren inhaltlichen Schwerpunkt auf den Zeitrahmen vier und fünf sowie auf den Lernfeldern acht bis dreizehn legt
- in der vorgesehenen Zeit von 240 Minuten bearbeitet werden kann,

- mit einem vertretbaren Aufwand an Unterlagen gelöst werden kann sowie
- in einem angemessenen zeitlichen Umfang vom Prüfungsausschuss ausgewertet und beurteilt werden kann.

Die in der Prüfungsaufgabe zu analysieren und zu lösenden Probleme können technischer, organisatorischer und/oder informationstechnischer Art sein.

Die Prüfungsaufgabe wird sich in der Regel auf eine spezifische Produktionstechnologie beziehen. Trotzdem ist auf der Basis des in den Lernfeldern verankerten transferorientierten Qualifizierungsansatzes gesichert, dass die in den Prüfungsanforderungen (§ 7 Abs. 4 Nr. 1) genannten Qualifikationen in gleicher Form auch in anderen Produktionssystemen angewendet werden können. Denn es geht um grundsätzliche Herangehensweisen und Methoden, die es den Produktionstechnologen ermöglichen, die entsprechenden Aufgaben auch in anderen Produktionssystemen zu bearbeiten. In diesem Verständnis können mit jeder neuen Prüfungsaufgabe unterschiedliche Produktionssysteme und -technologien berücksichtigt werden. Da die Aufgabe aus originären Aufgabenstellungen und Tätigkeiten abgeleitet werden soll, wird entsprechend den Entwicklungen in der betrieblichen Praxis eine dynamische Weiterentwicklung in den Prüfungsaufgaben gesichert.

Erstellung einer Ganzheitlichen Aufgabe

Eine Ganzheitliche Aufgabe wird in Form einer so genannte Situationsaufgabe entwickelt: In einem Szenario wird eine Situation geschildert und das Ziel der Aufgabe, beispielsweise

- Erfassen von Problemen im Anlaufprozess und beschreiben von Lösungen,
 - Einfügen eines neuen Prozessschrittes in eine Produktion,
 - Optimieren der Qualität der Produkte, der Stabilität der Prozesse, der Durchlaufzeiten, der Stillstandszeiten des produzierenden Systems, ...
- beschrieben.

Dieses Szenario soll einer realen betrieblichen Anwendungssituationen in ihrer berufstypischen Komplexität möglichst nah kommen. Dazu gehören Unterlagen, die die Situation und den Arbeitsauftrag beschreiben sowie Unterlagen, die zur Lösung der Aufgaben benötigt werden, beispielsweise

- die Beschreibung des produzierten Systems wie Anlagenschema, Prozessdarstellungen, Bilder, CNC-Programme, SPS-Programme;
- die Beschreibung der Arbeitsorganisation wie Arbeitsanweisungen, Qualifikationsbeschreibungen, Produktionsvorgaben (Stückzahlen, Ausfallzeiten, Qualitätsvorgaben),
- die Beschreibung von technischen und organisatorischen Schnittstellen,
- die Darstellung von Daten wie Fehlersammelkarte, Qualitätsregelkarte, Reklamation, Gesprächs-/Ergebnisprotokolle;
- Werkzeugkataloge, Preislisten, Datenblätter und technische Regelwerke.

Die Ganzheitliche Aufgabe enthält neben der Problembeschreibung zielgerichtete Leitfragen, die die Prüfungsteilnehmer/innen auf die vom Prüfungsausschuss erwarteten Prüfungsleistungen hinführen. Diese Leitfragen ergeben sich aus dem Anforderungskatalog (nachzuweisende Qualifikationen). Durch diese Fragen werden die Prüfungsteilnehmer/innen aufgefordert, Unterlagen – wie sie auch in der Praxis üblich sind – zu erstellen, beispielsweise

- Ergebnisse von Analysen,
- Beschreibungen und Bewertungen von Lösungsvarianten,
- Planungsunterlagen.

Wesentlich ist dabei, dass es offene Bearbeitungsaufgaben sind, zu denen es nicht nur eine einzige Lösung gibt.

Da es um berufstypische Aufgaben in betriebsüblichen Handlungskontexten geht, sollten auch die Hilfsmittel zur Lösung zugelassen bzw. bereit gestellt werden, die üblicherweise von den Fachkräften genutzt werden. Beispielsweise ist ein wichtiger Aspekt bei der Lösung betrieblicher Probleme das Berücksichtigen von Rahmenbedingungen wie Vorschriften, technischen Regelwerken und Richtlinien.

Zur leichteren Auswertung der Prüfungsaufgabe können Teilaufgaben gestellt werden – allerdings wird durch jede Teilaufgabe eine Vorstrukturierung vorgenommen, die unter Umständen die Bewertung bestimmter Qualifikationen unmöglich macht.

Zu jeder Ganzheitlichen Aufgabe gehört auch eine Musterlösung, die nachweist, dass die Aufgabe mit den erwarteten Qualifikationen der Prüfungsteilnehmer/innen (Mindestanforderung!) auch tatsächlich zu lösen ist. Zusammen mit Bewertungsrichtlinien werden so die Auswertungsobjektivität und die Transparenz der

Punktevergabe abgesichert.

Checkliste Ganzheitliche Aufgabe^{*)}

Gültigkeit der Aufgabenstellung:

- Entspricht die Aufgabe originären Aufgabenstellungen und Tätigkeiten von Facharbeitern (Produktionstechnologen)? Ist das fachliche Niveau angemessen?
- Handelt es sich um eine ganzheitliche Aufgabe?
- Entspricht die Aufgabe dem Anforderungskatalog des Prüfungsbereiches Produktionssysteme (§ 7 Abs. 4 Nr. 1)?
 - Erfordert die Aufgabe eine Analyse von technischen oder organisatorischen Gegebenheiten sowie von Prozessabläufen und Produktionsdaten?
 - Erfordert die Aufgabe die Erarbeitung und Bewertung von Lösungen (Festlegung von Produktionstechnologien, -strukturen und -abläufen sowie von Prozessparametern)
 - Erfordert die Aufgabe die Planung einer Einführung von Lösungen in die Produktion?
- Können die Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung von den Prüfungsteilnehmern in praxisüblicher Form dokumentiert werden?
- Liegt der inhaltliche Schwerpunkt der Aufgabe bei den Zeitrahmen 4 und 5 sowie den Lernfeldern 8 bis 13?
- Kann die Aufgabenbearbeitung und die Ergebnisdarstellung von den Prüfungsteilnehmern in 240 Minuten geleistet werden?

Struktur der Aufgabe:

- Werden den Prüfungsteilnehmern genügend Informationen bezüglich der Aufgabenstellung zur Verfügung gestellt?
- Wurde vermieden, dass die Aufgabe durch ihre Struktur (z.B. durch Teilaufgaben) zu stark den Lösungsweg vorgibt?
- Wird durch die Aufgabe bzw. durch Teilaufgaben der Erwartungshorizont, in dem sich die Ergebnisse bewegen sollen, deutlich?

Formulierung der Aufgabe:

- Ist die Aufgabe klar beschrieben?
- Wurden kurze Sätze mit allgemein gebräuchlichen, den Prüfungsteilnehmern vertrauten Fachausdrücken verwendet?
- Sind die Aufgabe und die Terminologie normenkonform?
- Ist die Terminologie schlüssig, d.h. werden gleichartige Elemente durchgängig gleich bezeichnet?

Bewertung der Ergebnisse

- Ist die Musterlösung vom Umfang und Niveau angemessen?
- Ist eine genügende Auswertungsobjektivität gegeben?
- Können die Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung mit vertretbarem Aufwand ausgewertet und benotet werden?

^{*)} In Anlehnung an das Formular "Evaluation des Aufgabenvorschlags für Elektroberufe und Mechatroniker/in" des Landes Baden-Württemberg

5.3.4 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ sollen die Prüfungsteilnehmer/innen nachweisen, dass sie allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen

können. Zum Nachweis der Qualifikationen sollen die Prüfungsteilnehmer/innen in 60 Minuten fallorientierte Aufgaben schriftlich lösen.

In der Regel werden zentral erstellte Aufgaben (PAL-Aufgaben) für diesen Prüfungsbereich eingesetzt.

5.4. Gewichtungs- und Bestehensregelungen

Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

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

Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

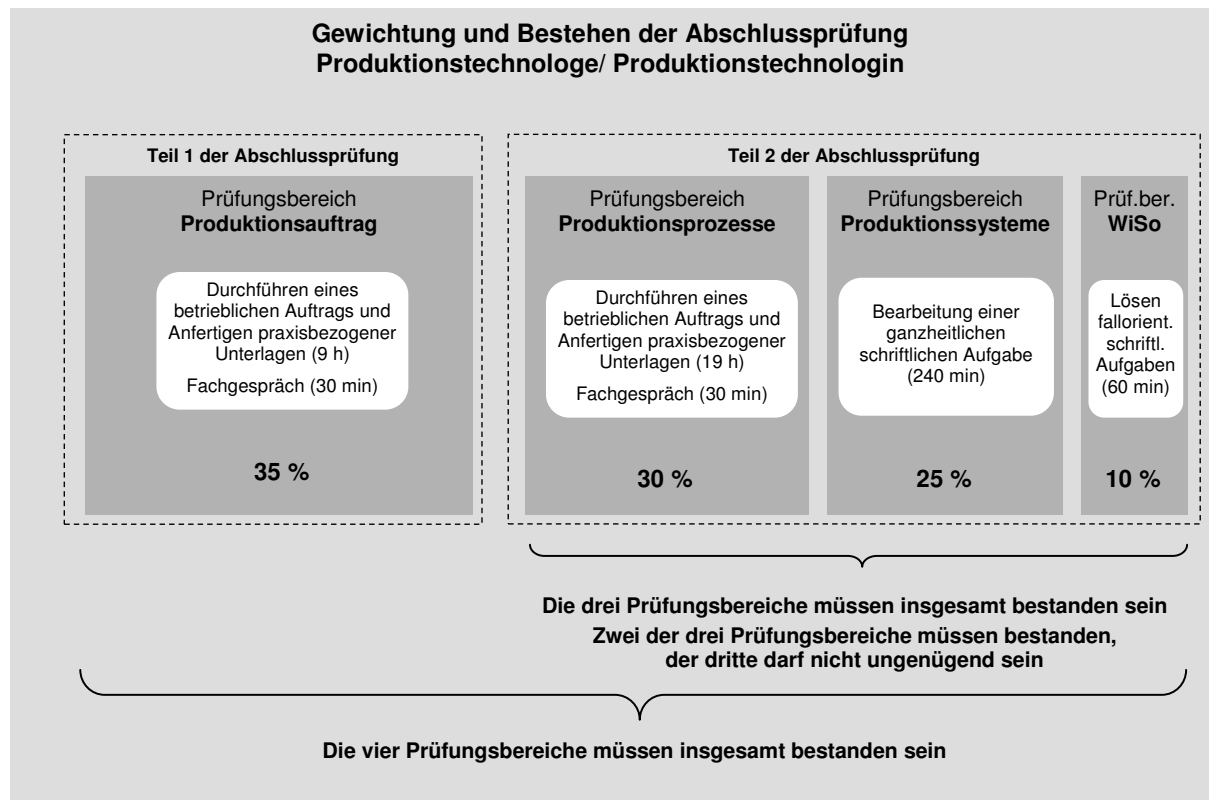
1. im Gesamtergebnis (alle vier Prüfungsbereiche zusammen),
2. im Teil 2 der Prüfung (Prüfungsbereiche Produktionsprozesse, Produktionssysteme sowie Wirtschafts- und Sozialkunde),
sowie
3. in mindestens zwei Prüfungsbereichen von Teil 2 der Abschlussprüfung

mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden

sind. Kein Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung darf mit „ungenügend“ bewertet worden sein.

Ergänzungsprüfung

Ist die Prüfungsleistung in einem der beiden Prüfungsbereiche „Produktionssysteme“ und „Wirtschafts- und Sozialkunde mit schlechter als „ausreichend“ bewertet worden, kann eine Ergänzungsprüfung von etwa 15 Minuten Dauer stattfinden, 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.



6. Ausbildungsordnung und Rahmenpläne

6.1 Ausbildungsordnung

Verordnung

über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin

Vom 16. Juni 2008 (BGBl. I S. 1034)

mit der Berichtigung vom 4. Dezember 2009 (BGBl. I S. 3850)

§ 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,
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 Abs. 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 auseinander fallenden 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 wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 35 Prozent, 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 Ausbildungshalbjahr 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, bewerten 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 9 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 doku-

- mentieren 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 erstellen kann;
2. der Prüfling soll eine ganzheitliche Aufgabe schriftlich bearbeiten und die Ergebnisse in praxisüblicher Form dokumentieren; dabei sollen die Einsatzgebiete 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 Zusammenhänge 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 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
3. in mindestens zwei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 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.

Anlage 1

(zu § 3 Abs. 1 Satz 1)

**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 selbständigen 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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
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
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 gemäß Vorschriften und technischen Bestimmungen sowie betriebsspezifischer 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 gemäß 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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
4	Anfahren von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4)	
4.1	Aufstellen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.1)	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)	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
4.3	Erproben von Produktionsabläufen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.3)	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
4.4	Übergeben oder Übernehmen von Produktionsanlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.4)	a) in Pflichtenheften vereinbarte Referenzprozesse fahren b) Fehler und Mängel dokumentieren und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen c) Arbeits- und Wartungsanweisungen erstellen d) Übernahmen dokumentieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
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 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
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 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 selbständigen 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
1.4	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 c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
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)	<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) 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 situationsgerecht 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> a) Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Bereichen und externen Partnern sicherstellen b) Übergabeprozesse abstimmen c) Reklamationen annehmen
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-

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
		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)	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)	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)	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)	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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind
1	2	3
4	Produktionstechnologien und -prozesse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 4)	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
5	Arbeitsorganisation und Produktionssysteme (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 5)	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

6.2 Übersicht Zeitrahmen/Lernfelder

In dem Abschnitt 6.3 ist die Anleitung zur zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung dargestellt. Auf der jeweils linken Seite (Seiten 54 bis 62) sind die Zeitrahmen der Ausbildungsordnung – zeitliche Gliederung - ¹ abgebildet,

auf der jeweils rechten Seite (Seiten 55 bis 63) die Lernfelder des bundeseinheitlichen Rahmenlehrplans der KMK (Kultusministerkonferenz)².

¹ Anlage 2 der Verordnung über die Berufsausbildung zur Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin

² Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.02.2008)

Zeitrahmen 1: 6 bis 8 Monate	
Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Abschnitt B: Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die integrativ mit denen des Abschnitts A zu vermitteln sind:
Betreiben von Produktionsanlagen	
Planen und Vorbereiten von Produktionsaufträgen	
<ul style="list-style-type: none"> • Informationen über technische und technologische Bedingungen sowie über Vorgaben der Produktionsplanung, insbesondere Stückzahlvorgaben, beschaffen • auftragsbezogene Unterlagen beschaffen und auf Vollständigkeit prüfen, Aktualität von Prozessvorschriften kontrollieren • die Bereitstellung benötigter Werkzeuge, Prüfeinrichtungen, Vorrichtungen und Arbeitsstoffe sichern • Werkzeuge, Prüfeinrichtungen und Vorrichtungen auf Einsatzfähigkeit prüfen • Produktionsanlagen entsprechend den Prozessvorschriften einstellen, Prozessparameter abrufen, eingeben und sichern, Produktionsfähigkeit herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsquellen, insbesondere Dokumentationen, Handbücher, Fachberichte und Firmenunterlagen, in deutscher und englischer Sprache recherchieren, Datenbankabfragen durchführen, Informationen auswerten • IT-gestützte Kommunikationssysteme nutzen
Durchführen von Produktionsaufträgen	
<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe abrufen, bereitstellen und hinsichtlich Qualität beurteilen • Produktionsanlagen beschicken und bedienen, Stückzahlvorgaben sicherstellen • Qualität der Produkte überwachen • Produkte gegen Beschädigungen schützen, transportieren und lagern • überzählige und fehlerhafte Produkte sowie Reststoffe entsprechend den betrieblichen Vorgaben leiten • Störungen im Prozess erkennen, Maßnahmen zur Fehlervermeidung einleiten, Anlagenverfügbarkeit sicherstellen 	Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen <ul style="list-style-type: none"> • Betriebs- und Gebrauchsanleitungen, Montage- und Wartungspläne, Zeichnungen, Fließbilder und Schaltungsunterlagen in deutscher und englischer Sprache anwenden
Abschließen von Produktionsaufträgen	
<ul style="list-style-type: none"> • Produkte übergeben, Abnahmeprotokolle und Prüfprotokolle erstellen • Leistungen und Aufwendungen dokumentieren • IT-Systeme zur Auftragsverfolgung nutzen 	Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement <ul style="list-style-type: none"> • betriebliches Qualitätsmanagementsystem anwenden • betriebliches Umweltmanagementsystem anwenden

Lernfeld 1:	Analysieren von Funktionszusammenhängen in produktionstechnischen Anlagen	1. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Std.
<p>Ziel: 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. Sie arbeiten mit Blockschaltplänen und erkennen anhand dieser Pläne den Signalfluss, den Stofffluss, den Energiefluss und die grundsätzliche Wirkungsweise. Die Möglichkeiten der Datenverarbeitung zur Aufbereitung von Arbeitsergebnissen werden von ihnen erkannt. Die Schülerinnen und Schüler sind für Probleme der Ökologie und der Ökonomie dieser Systeme sensibilisiert. Die Bedeutung der englischen Sprache für die technische Kommunikation ist ihnen bewusst.</p> <p>Inhalte: Anforderungsprofile technischer Anlagen Systemparameter Blockschaltbilder Signal-, Stoff- und Energieflüsse Bedeutung kundenspezifischer Anforderungen für die technische Realisierung Bedeutung und Möglichkeiten der Datenverarbeitung Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen ökologische und ökonomische Aspekte</p>		
Lernfeld 2:	Herstellen mechanischer Komponenten im Produktionsprozess	1. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Std.
<p>Ziel: 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. 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 organisieren.</p> <p>Inhalte: Einzel- und Baugruppenzeichnungen, Stücklisten Maschinenelemente, Passungen und Toleranzen Montagepläne, Verbindungselemente technologische Grundlagen des manuellen und maschinellen Spanens und des Umformens Herstellen von mechanischen Verbindungen durch Kraftschluss, Formschluss, Stoffschluss betriebsspezifische Werk- und Hilfsstoffe Montagewerkzeuge und Hilfsgeräte Montagegerechte Lagerung, Sicherheitsaspekte, Arbeitsschutz Prüf- und Messmittel, Messfehler ökologische und ökonomische Aspekte</p>		

Zeitraumen 2: 4 bis 6 Monate**Abschnitt A:**

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind

Abschnitt B:

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die integrativ mit denen des Abschnitts A zu vermitteln sind:

Einrichten und Warten von Produktionsanlagen**Umrüsten und Wiederinbetriebnehmen von Produktionsanlagen**

- Anlagenteile sowie Bearbeitungsprogramme an geänderte Prozessabläufe und unterschiedliche Produkte anpassen
- Funktionsprüfungen durchführen
- Änderungen und Prüfungen der Produktionsanlagen dokumentieren

Beurteilen der Sicherheit von Produktionsanlagen

- Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit prüfen
- Arbeitsmittel, einschließlich elektrischer Betriebsmittel und Anlagen, prüfen
- wiederkehrende Prüfungen gemäß Vorschriften und technischen Bestimmungen sowie betriebspezifischer Vorgaben durchführen, Prüfprotokolle anfertigen

Prüfen und Inspizieren von Produktionsanlagen

- Produktionsanlagen gemäß Vorgaben inspizieren
- Bauteile und Signale an Schnittstellen prüfen, Test- und Diagnosesoftware einsetzen
- Störungen feststellen und beschreiben, Fehlersuche durchführen
- vorbeugende Wartung unter Berücksichtigung spezifischer Produktionsbedingungen durchführen

Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit

- Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen
- Aufgaben im Team planen und abstimmen, Entscheidungen im Team erarbeiten, Konflikte im Team lösen, kulturelle Identitäten berücksichtigen
- Teambesprechungen organisieren und moderieren, Daten und Sachverhalte sowie Lösungsvarianten visualisieren und präsentieren, Gesprächsergebnisse dokumentieren, deutsche und englische Fachbegriffe anwenden

Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen

- Dokumente sowie technische Regelwerke und berufsbezogene Vorschriften, auch in Englisch, auswerten und anwenden
- technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten und anwenden
- technische Skizzen und Zeichnungen erstellen

Planen der Arbeit

- Auftragsunterlagen sowie technische Durchführbarkeit von Aufträgen prüfen und mit den betrieblichen Möglichkeiten abstimmen
- Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des betrieblichen Gesamtzusammenhangs planen, Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen
- erforderliche Materialien, Verschleißteile, Werkzeuge sowie Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen, auswählen, und bereitstellen
- Ist-Zustand ermitteln und analysieren, Ursachen-Wirkungszusammenhänge ermitteln
- Lösungsvarianten entwickeln und bewerten, Lösungen erproben und optimieren
- Lösung implementieren und organisatorisch absichern

Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement

- Arbeitssicherheitsvorschriften und ergonomische Vorgaben bei der Gestaltung von Arbeitsprozessen beachten

IT-Systeme und Vernetzung

- Standard-, Hilfs- und Testprogramme installieren, konfigurieren und nutzen
- Daten und Dokumente pflegen, schützen, sichern und archivieren, Vorschriften zum Datenschutz anwenden
- bei der Einbindung von Produktionsanlagen in IT-Netzwerke mitwirken

Lernfeld 3: Analysieren elektrischer Komponenten von Produktionsmitteln	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Std.
<p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler besitzen fundierte Kenntnisse über die Wirkung der elektrischen Energie in überschaubaren technischen Prozessen. Sie kennen Grundsaltungen 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 und Formeln für die Lösung der Aufgaben 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.</p> <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</p>	<p>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</p>
Lernfeld 4: Untersuchen der Energie- und Informationsflüsse in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Std.
<p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler beherrschen steuerungstechnische Grundsaltungen. 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.</p> <p>Inhalte: pneumatische und hydraulische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen Versorgungseinheiten der Elektrotechnik, Pneumatik und Hydraulik Grundsaltungen der Steuerungstechnik technische Unterlagen</p>	<p>Signale und Messwerte in Steuerungssystemen Gefahren beim Umgang mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Leistungsbaugruppen ökonomische Aspekte, Arbeits- und Umweltschutz, Recycling</p>
Lernfeld 5: Nutzen von IT- Systemen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Std.
<p>Ziel: 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 können diese mittels branchenüblicher Software aufbereiten und dokumentieren. Sie können Lösungshilfen aus englischsprachigen Handbüchern entnehmen.</p> <p>Inhalte: Betriebssysteme vernetzte Datenverarbeitungsanlagen Datenschutz und Datensicherheit Aufbereitung von Informationen mittels Branchensoftware</p>	<p>Steuerung betrieblicher Prozesse mit Hilfe der Datenverarbeitung ergonomische Gesichtspunkte von Computerarbeitsplätzen</p>

Zeitraumen 3: 5 bis 7 Monate**Abschnitt A:**

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind

Abschnitt B:

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die integrativ mit denen des Abschnitts A zu vermitteln sind:

Konfigurieren von Produktionsanlagen**Ermitteln, Testen und Einstellen von Prozessparametern**

- Produkte im Hinblick auf Produktionsprozesse analysieren
- Produktionsverfahren, Prozessschritte, Produktionsanlagen, Werkzeuge, Spannmittel, Vorrichtungen, Arbeitsstoffe und Fertigungsparameter auswählen
- Testreihen fahren, Prozessparameter anpassen, Ergebnisse dokumentieren sowie zur Erstellung und Optimierung von Prozessvorschriften nutzen
- Prüfverfahren und -mittel auswählen, Messungen und Prüfungen planen, Anweisungen zur Probenahme sowie Prüfpläne erstellen

Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen

- technische Abläufe analysieren, strukturieren und darstellen
- Steuerungsprogramme erstellen sowie eingeben, testen, ändern und optimieren
- Muster und Prototypen testen

Betriebliche Kommunikation und Teamarbeit

- Informationen bewerten, Sachverhalte darstellen, Grafiken erstellen
- schriftliche Kommunikation in Deutsch und Englisch durchführen
- Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache zusammenstellen und ergänzen

Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen

- Datensätze handhaben und anpassen
- Daten IT-gestützt auswerten und visualisieren

Produkt- und Prozessdatenmanagement

- datenbankgestützte Produktdaten zur Prozessoptimierung nutzen
- Konfigurationsmanagement und Änderungsmanagement nutzen und pflegen, Kundenapplikationen berücksichtigen
- Produkt- und Prozessdaten nutzen und pflegen
- technische Dokumentationen abrufen und einstellen

Lernfeld 6: Vorbereiten von Produktherstellungsprozessen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Std.
<p>Ziel: 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 werkstofftechnischen 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.</p>	
<p>Inhalte: Produktionsverfahren: Urformverfahren, Umform- Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften verfahren, Trennverfahren, Inbetriebnahme Fügetechniken, Oberflächenbeschichtung, genera- Roh-, Betriebs- und Hilfsstoffe tive Verfahren Ausführungszeit und Rüstzeit technische Anforderungen an Produktionsmittel Qualitätsregelkreis Wirtschaftlichkeitsprüfung Richtlinien zur Prüfplannerstellung Pflichtenheft Prüfmittelfähigkeit, Prüfmerkmale</p>	

Lernfeld 7: Strukturieren und Programmieren von technischen Abläufen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Std.
<p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Produktionsprozess und ermitteln auftragsbezogenen Rahmenbedingungen für die Bearbeitung an CNC-gesteuerten Maschinen und Anlagen. Sie planen den Fertigungsprozess und legen dabei mit Hilfe von Tabellenwerken bzw. Berechnungen die wesentlichen Maschinen- und Werkzeugparameter für die Bearbeitung fest. 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. 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>	
<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</p>	

Zeitraumen 4: 5 bis 7 Monate**Abschnitt A:**

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind

Abschnitt B:

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die integrativ mit denen des Abschnitts A zu vermitteln sind:

Anfahren von Produktionsanlagen**Aufstellen von Produktionsanlagen**

- Aufstellung von Produktionsanlagen unterstützen, vorgegebene Aufstellungsbedingungen sicherstellen
- technische Prüfungen veranlassen

Einrichten der Eingangs- und Ausgangslogistik

- Transport- und Lagersysteme einrichten
- Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten
- Materialfluss organisieren, Materialien, Bauteile und erstellte Produkte nach logistischen und Qualitätskriterien lagern
- Arbeitsstoffe für den Produktionsprozess kennzeichnen, nach logistischen, Haltbarkeits-, Sicherheits-, Qualitäts- und Umweltkriterien den Vorschriften entsprechend lagern, bereitstellen und auf Einsatzfähigkeit prüfen

Erproben von Produktionsabläufen

- Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe sowie Werkzeuge, Spannmittel, Vorrichtungen, Arbeitsstoffe und Fertigungsparameter erproben
- Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen
- Prozessabläufe durch Nutzung von Eingriffsmöglichkeiten in die Prozesskette sichern
- Probebetrieb unter Nenn- und Grenzbedingungen sowie Dauertests durchführen
- Prozessvorschriften an die Ergebnisse der Erprobung anpassen

Übergeben oder Übernehmen von Produktionsanlagen

- in Pflichtenheften vereinbarte Referenzprozesse fahren
- Fehler und Mängel dokumentieren und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen
- Arbeits- und Wartungsanweisungen erstellen
- Übernahmen dokumentieren

Kundenorientierte Kommunikation

- Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Bereichen und externen Partnern sicherstellen
- Übergabeprozesse abstimmen
- Reklamationen annehmen

Projektmanagement

- Produktionsaufgaben analysieren
- Abläufe strukturieren und Arbeitspläne erstellen
- Arbeitspakete unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben definieren
- Netzpläne lesen und erstellen, Meilensteine festlegen, Prioritäten setzen
- IT-Systeme zum Projektmanagement anwenden

Produktionstechnologien und –prozesse

- Fertigungsverfahren hinsichtlich der zu erzielenden Qualität der Teilebeschaffenheit, insbesondere Werkstoffeigenschaften, Maß-, Form- und Oberflächengenauigkeit, sowie hinsichtlich der Flexibilität, Mengenausbringung, Kosten und Ressourcenschonung beurteilen
- Werkstoffverhalten beurteilen, insbesondere bezüglich der Produktionsverfahren und der geforderten Qualität
- Produktionsmaschinen beurteilen, insbesondere hinsichtlich Funktion, Aufbau, Antrieb, Kinematik und Steuerung sowie hinsichtlich Flexibilität, Mengenausbringung und Kosten
- Roboter oder andere Handhabungssysteme beurteilen, insbesondere hinsichtlich Einsatzmöglichkeiten, Aufbau, Kinematik und Steuerung
- Werkzeuge beurteilen, insbesondere hinsichtlich Werkstoff, Geometrie, Komposition, Standzeiten, Kühlung und Schmierung sowie Kosten
- Spannmittel beurteilen, insbesondere hinsichtlich Werkstoffeigenschaften und Form der Werkstücke, Belastung durch die Bearbeitung sowie Flexibilität des Einsatzes
- Montageverfahren beurteilen, insbesondere hinsichtlich Anzahl der zu fügenden Teile, Mengen, Kosten, Flexibilität und Qualität
- Werkstoffe hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit beurteilen, insbesondere Lagerfähigkeit, Oberflächenschutz und Korrosion

Lernfeld 8: Auftragsanalyse und Projektmanagement	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Std.
<p>Ziel: 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. 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. 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> <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</p>	

Lernfeld 9: Einrichten von Handhabungs- und Materialflusssystemen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Std.
<p>Ziel: 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.</p> <p>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</p>	

Zeitraumen 5: 11 bis 13 Monate

Abschnitt A:

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind

Abschnitt B:

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die integrativ mit denen des Abschnitts A zu vermitteln sind:

Gestalten und Sichern von Produktionsprozessen

Analysieren von Produktionsprozessen

- Prüfergebnisse analysieren und mit Werkzeugen der statistischen Qualitätskontrolle auswerten
- Produktrückläufe analysieren
- Produktionsprozesse anhand von Kennziffern vergleichen und beurteilen
- Bestände, Liege- und Transportzeiten, Rüstzeiten sowie ungerichtete Abläufe in Produktionslinien erfassen und analysieren
- interne und externe Leistungserbringung unter terminlichen und kalkulatorischen Gesichtspunkten vergleichen
- Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Produktionsanlagen feststellen, Ausfälle und Störungen von Produktionseinrichtungen analysieren
- Ergebnisse von Analysen dokumentieren, Ergebnisse unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Prozesse und Bereiche bewerten

Simulieren von Produktionsprozessen

- Produktionsprozesse hinsichtlich der Ablauffolge, Vollständigkeit und Qualität überprüfen
- technische Abläufe modellhaft nachbilden oder rechnergestützt simulieren sowie Abläufe erproben, optimieren und dokumentieren
- Verhalten von Werkstoffen unter Prozessbeanspruchungen überprüfen und erproben

Optimieren von Produktionsprozessen

- anhand von Qualitätskennzahlen und Prüfergebnissen auf Prozessfehler und auf zu verändernde Prozessabläufe und Prozessparameter schließen
- Versuche zur Optimierung vorbereiten, durchführen, dokumentieren und auswerten
- Vorschläge zur Verbesserung der IT-Unterstützung bereichsübergreifender Prozesse erarbeiten
- Verbesserungsmaßnahmen mit Produkt- und Prozessentwicklern, mit Produktionsmittelzulieferern und dem Produktionsteam besprechen und umsetzen
- Bedienpersonal über Prozessänderungen unterrichten und einweisen
- bei der Erstellung von Bedienungs- und Wartungsanleitungen für Produktionsanlagen mitwirken

Organisieren von Logistikprozessen

- technische Funktionen der Logistikkette für die erforderliche Werkstoffe, Arbeitsstoffe, Werkzeuge und Spannmittel sicherstellen

Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsmanagement

- bei Gefährdungsbeurteilungen mitwirken sowie Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitssicherheit erarbeiten

Produktionstechnologien und -prozesse

- Montageverfahren hinsichtlich Anzahl der zu fügenden Teile, Mengen, Kosten, Flexibilität und Qualität beurteilen
- Werkstoffe hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit, insbesondere Lagerfähigkeit, Oberflächenschutz und Korrosion, beurteilen

Arbeitsorganisation und Produktionssysteme

- Produktionsorganisationstypen, insbesondere Werkstatt- und Fließfertigung, Lager- und Auftragsproduktion, identifizieren
- Produktionstypen, insbesondere Einzel-, Serien- und Massenproduktion, identifizieren
- zentrale und dezentrale sowie vorbeugende und ereignisgesteuerte Instandhaltung in Produktionsanlagen unterscheiden
- Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsdefizite nutzen sowie unterschiedliche Lerntechniken anwenden
- Arbeitsorganisationsformen, insbesondere Einzelarbeit und Gruppenarbeit, prozessorientierte und funktionsorientierte Organisationen, Projektorganisation, unterscheiden und zuordnen
- Methoden und Verfahren der Programmplanung, Produktionsplanung, Materialsteuerung und Fertigungssteuerung anwenden
- Daten der Bewegungs- und Lagerungsvorgänge erfassen, verarbeiten und ausgeben
- Logistik der Entsorgung der Reststoffe und für das Recycling sicherstellen

<p>Lernfeld 10: Analysieren von Produktionsprozessen (3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Std.)</p> <p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufbau und Wirkungsweise aktueller internationaler Qualitätsmanagementsysteme. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Arbeitsplätze in der Produktionskette im Hinblick auf Sicherheit, Ergonomie und erforderliche Qualifikation der Mitarbeiter.</p> <p>Inhalte: Strategien zur Qualitätssicherung, DIN ISO 9000ff, QM- Handbuch 7 Tools zur Problemerkennung und Problembhebung Fehler- Möglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) Qualitätsregelkarte, Prozessregelkarte, statistische Prozessregelung (SPC) Auftragszeitberechnung Kostenrechnung: Zuschlagskalkulation, lineare Abschreibung</p>	<p>Lernfeld 11: Simulieren von Produktionsprozessen (3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Std.)</p> <p>Ziel: 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. 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. 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> <p>Inhalte: branchenspezifische Simulationssoftware</p>
<p>Lernfeld 12: Optimieren von Produktionsprozessen (3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Std.)</p> <p>Ziel: Die Schülerinnen und Schüler überwachen die Qualität von Fertigungs-, Montage- und Logistikprozessen. Sie erfassen den Optimierungsbedarf und das Optimierungspotential für laufende Prozesse und Produkte. 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. 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> <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)</p>	<p>Lernfeld 13: Organisieren von Logistikprozessen (3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Std.)</p> <p>Ziel: 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.</p> <p>Inhalte: Materialflusssysteme, Werkstückhandhabungssysteme Werkzeugmagazine, Werkzeugdatenbanken, Tool-Management, Werkzeug- und Werkstückcodierung Logistik der Lagerhaltung, statische und dynamische Regallagerung, verbrauchs- und bedarfsgesteuerte Disposition Wartungspläne für Maschinen und Anlagen Kennzeichnung und Lagerung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen Umweltmanagement, Entsorgungsvorschriften, Wertstofftrennung, Problemstoffentsorgung</p>

während der gesamten Ausbildungszeit integrativ zu vermitteln

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
die integrativ in allen Zeiträumen zu vermitteln sind

Bezug zum Rahmenlehrplan

Der Ausbildungsbetrieb

Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht

- Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären
 - gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen
 - Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen
 - wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen
 - wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen
- Wirtschafts- und Sozialkunde

Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes

- Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern
 - Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären
 - Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen
 - Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben
- Wirtschafts- und Sozialkunde

Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit

- Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen
 - berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden
 - Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten
 - Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen der Brandbekämpfung ergreifen
- integriert in alle Lernfelder

Umweltschutz

- Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere
 - mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären
 - für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden
 - Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen
 - Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen
- integriert in alle Lernfelder

6.3 Teile I bis IV des KMK-Rahmenlehrplans

RAHMENLEHRPLAN für den Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.02.2008)

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung muss Teil des didaktisch-methodischen Gesamtkonzepts sein.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan erzielte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- Einblicke in unterschiedliche Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit vermitteln, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und, soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen.

Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz als auch von Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

Methodenkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz ist die Bereitschaft und Befähigung, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit Anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Teil III Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen Anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass das Ziel und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schüler und Schülerinnen - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin vom 16.06.2008 (BGBl. I S. 1034) abgestimmt.

Die Arbeitsgebiete der Produktionstechnologen/der Produktionstechnologinnen liegen in Entwicklungsbereichen, in Pilotbereichen und Serienproduktionslinien, in Applikations- und Supportbereichen der produzierenden Industrie sowie bei produktionsunterstützenden Dienstleistungsunternehmen. Sie nehmen Produktionsanlagen in Betrieb, übernehmen neu entwickelte Produktionssysteme, richten diese ein und bereiten den Produktionsanlauf vor.

Sie überwachen und optimieren Prozessabläufe, analysieren und dokumentieren technische Störungen und Qualitätsabweichungen. Produktionstechnologen/Produktionstechnologinnen arbeiten mit Produktentwicklern und Konstrukteuren, mit Prozessentwicklern, mit Zulieferern, mit Herstellern und Kunden sowie dem Produktionsteam zusammen.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus, die – aufgrund der etwas anderen Schwerpunktsetzung der Berufsschule – in Details von den im Ausbildungsprofil formulierten Qualifikationen abweichen:

Die Schülerinnen und Schüler

- wirken bei der Auftragsannahme und bei der technischen Klärung von Aufträgen mit;
- beurteilen und analysieren Produktionsanlagen auf Realisierung von Fertigungsaufträgen;
- nehmen neue Produktionsanlagen in Betrieb, fahren Testreihen und dokumentieren diese;
- richten Produktionsanlagen ein, ermitteln Prozessparameter und stellen die Produktionsfähigkeit der Anlage her;
- programmieren und parametrieren Produktionsanlagen, einschließlich Werkzeugmaschinen, Prüfeinrichtungen und Industrieroboter oder andere Handhabungssysteme und simulieren Prozesse;
- überwachen Prozessabläufe, optimieren diese und führen prozessbegleitende Prüfungen mit entsprechenden Dokumentationen durch;
- wenden Standardsoftware, Produktions- und Qualitätssicherungssoftware zur Auftragsbearbeitung an;
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Prozessfähigkeit von Produktionsanlagen an und tragen zur Verbesserung der Prozessabläufe bei;
- ermitteln und dokumentieren technische Störungen und Qualitätsabweichungen an Produkten, führen systematische Fehleranalysen durch und ergreifen Maßnahmen zu deren Beseitigung;
- organisieren logistische Prozesse für Produkte, Werkzeuge und Betriebsstoffe;
- nutzen informationstechnische Systeme und branchenübliche Software zur Beschaffung von Informationen, zur Bearbeitung von Aufträgen und zur Dokumentation von Ergebnissen;
- entnehmen deutsch- und englischsprachigen Datenblättern, Vorschriften, Normen, Beschreibungen und Betriebsanleitungen Informationen zur Auftragsdurchführung;
- arbeiten im Team.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.05.2007) vermittelt.

Die englischsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

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.

Ausgangspunkt der didaktisch- methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zu Grunde zu legen. Die nachfolgende Übersichtsmatrix verdeutlicht die Zuordnungen von betrieblichen Zeitrahmen und Lernfeldern in den beruflichen Handlungsfeldern.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Unfallverhütungsvorschriften sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

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

Die Lernfelder des dritten Ausbildungsjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer ganzheitlichen Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

7. Link-Liste

Für den Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin wurde das Portal www.produktionstechnologe.de geschaffen, das über Aus- und Fortbildung in der Produktionstechnologie informiert.

Für eine Recherche im Internet werden außerdem die nachfolgenden Adressen empfohlen. Die Seiten von folgenden Institutionen

- BIBB - Bundesinstitut für Berufsbildung
<http://www.bibb.de>
- IG Metall -
<http://www.wap-igmetall.de>
- DIHK - Deutscher Industrie- und Handelskammertag
<http://www.dihk.de>

bieten Informationen zu berufsbildungspolitischen Fragen und zu vielen Aus- und Fortbildungsberufen.

Das Portal

- VDMA - Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
<http://www.vdma.org/karriere-im-maschinenbau>

bietet außerdem eine Datenbank für eine Recherche nach Ausbildungsplätzen an

Über

- <http://www.ihk.de>

können die zuständigen Industrie- und Handelskammern mit ihren Ausbildungsberater/innen recherchiert werden.

Speziell für die Information von Ausbildungsplatzsuchenden über Ausbildungsberufe dient das Portal der

- Arbeitsagentur
<http://berufenet.arbeitsagentur.de>

Ausbildungsplätze können unter

- <http://jobboerse.arbeitsagentur.de>
- recherchiert werden.

Für Informationen über die Gestaltung der Ausbildung sind folgende Seiten interessant:

- Forum für AusbilderInnen (BIBB)
<http://www.foraus.de>
- Unterrichtsmethoden im konstruktiven und systemischen Methodenpool (Uni Köln)
<http://methodenpool.uni-koeln.de/>
- www.prueferportal.org



Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Dr. Gert Zinke
zinke@bibb.de



Deutscher Industrie- und Handelskammertag
Breite Straße 29
10178 Berlin
Michael Assenmacher
assenmacher.Michael@dihk.de



IG Metall
Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt am Main
Frank Gerdes
frank.gerdes@igmetall.de



VDMA
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main
Carola Feller
carola.feller@vdma.org

© by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

Herausgeber:
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB),
Der Präsident

Stand: 1. Auflage April 2011

Weitere Informationen erhalten Sie beim Bundesinstitut für Berufsbildung,
den Industrie- und Handelskammern, der IG Metall, dem VDMA sowie unter:

www.produktionstechnologie.de