

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Stand 30.12.2014

**Ausbildungsbausteine  
für die Berufsausbildung zum/zur  
Zerspanungsmechaniker/-in**

## **Inhalt**

Allgemeine Vorbemerkungen

Berufsspezifische Vorbemerkungen

Bausteinstruktur

**Ausbildungsbaustein 1** (Bauteile mit manuellen und maschinellen Fertigerungsverfahren herstellen)

**Ausbildungsbaustein 2** (Bauteile zu Baugruppen fügen)

**Ausbildungsbaustein 3** (Bauteile durch Spanen an Werkzeugmaschinen herstellen)

**Ausbildungsbaustein 4** (Fertigungsauftrag durchführen)

**Ausbildungsbaustein 5** (Rechnergestützte Fertigung planen und organisieren)

**Ausbildungsbaustein 6** (Bauteile an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen herstellen)

**Ausbildungsbaustein 7** (Prozesse in der Einzelteilerfertigung organisieren, durchführen und dokumentieren)

**Ausbildungsbaustein 8** (Prozesse in der Serienfertigung organisieren, durchführen und überwachen)

## **Anlagen**

- Ausbildungsrahmenplan
- Rahmenlehrplan

## Allgemeine Vorbemerkungen

### 1. Ausgangslage

Die bundeseinheitlichen Ausbildungsbausteine (ABB), die das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) gemeinsam mit Experten und Expertinnen aus der betrieblichen und berufsschulischen Ausbildungspraxis für 11 bzw. 14 Ausbildungsberufe<sup>1</sup> im Jahre 2007 im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelt hat, sind zwischenzeitlich, insbesondere auch im Rahmen des BMBF-Förderprogramms JOBSTARTER CONNECT<sup>2</sup>, erfolgreich in der Praxis erprobt worden. Die dort gewonnenen guten Erfahrungen veranlassten das BMBF im Jahre 2013, das BIBB erneut mit der Entwicklung von weiteren ABB („der zweiten Generation“) zu beauftragen. Dabei wurden folgende sieben (bzw. acht) Ausbildungsberufe ausgewählt:

- Änderungsschneider /-in
- Berufskraftfahrer/-in
- Fachkraft für Abwassertechnik
- Fachkraft im Gastgewerbe
- Fachkraft für Schutz und Sicherheit (inklusive Servicekraft für Schutz und Sicherheit)
- Konstruktionsmechaniker/-in
- Zerspanungsmechaniker /-in

### 2. Konzept

Das verwendete Konzept für die Entwicklung kompetenzbasierter ABB hat das BIBB bereits im Jahre 2007 mit den beteiligten Bundesressorts sowie den Sozialparteien entwickelt und abgestimmt (FRANK/GRUNWALD 2008 und 2009). Danach gelten für die Entwicklung der Ausbildungsbausteine die folgenden Eckpunkte:

- a. Die ABB eines Berufes werden aus der dem Beruf zugrunde liegenden aktuellen Ausbildungsordnung (AO), dem Ausbildungsrahmenplan (ARP) und dem entsprechenden Rahmenlehrplan (RLP) entwickelt und müssen die darin vorgeschriebenen (Mindest-) Inhalte vollständig umfassen.

---

<sup>1</sup> Industrie und Handel: Kaufmann/-frau im Einzelhandel (+ Verkäufer/-in), Kaufmann/-frau für Spedition und Logistikdienstleistungen, Fachkraft für Lagerlogistik (+ Fachlagerist/-in), Industriemechaniker/-in, Elektroniker/-in für Betriebstechnik, Chemikant/-in. Handwerk: Kraftfahrzeugmechatroniker/-in, Fachverkäufer/-in im Lebensmittelhandwerk, Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Elektroniker/-in - Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik, Maler/-in und Lackierer/-in (+ Bauten- und Objektbeschichter/-in).

<sup>2</sup> Vgl. [www.jobstarter.de/ausbildungsbausteine](http://www.jobstarter.de/ausbildungsbausteine) (27.11.2014)

- b. Die ABB orientieren sich am Konzept der beruflichen Handlungsfähigkeit, das heißt, dass *„die Berufsausbildung ... die für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendigen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) in einem geordneten Ausbildungsgang...“*(§1 Abs. 3 BBiG) vermittelt.
- c. Die ABB orientieren sich an einem umfassenden Kompetenzverständnis, das sich am Lernfeldkonzept der Kultusministerkonferenz (KMK) orientiert. Handlungskompetenz wird danach verstanden als *„... die Bereitschaft und Fähigkeit 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, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.“*
- d. Die inhaltliche Gestaltung und Struktur der ABB folgt sinnvollen Teilmengen der AO, des ARP und des RLP, die an den Prinzipien einer vollständigen Handlung ausgerichtet sind und sich am „Handeln in Situationen“ orientieren. Sie bilden berufstypische und einsatzgebietsübliche Arbeits- und Geschäftsprozesse ab, die das berufliche Handeln der ausgebildeten Fachkräfte in ihrer Gesamtheit maßgeblich bestimmen.

Wichtigstes Kriterium für den Zuschnitt der Ausbildungsbausteine ist somit der den Beruf prägende *Arbeits- und/oder Geschäftsprozess*. In jedem Baustein werden mindestens die Qualifikationen vermittelt, die notwendig sind, um die Kompetenzen in dem jeweiligen beruflichen Handlungsfeld abzusichern.

Die Entwicklung der ABB erfolgte – wie bereits schon 2007 - in enger Kooperation mit Experten und Expertinnen der betrieblichen und berufsschulischen Ausbildungspraxis.

Die inhaltliche Gestaltung und Strukturierung der ABB berücksichtigen die Ausbildungsziele, die im jeweiligen Ausbildungsberuf erreicht werden sollen und die im Ausbildungsrahmenplan (ARP) und im Rahmenlehrplan (RLP) festgelegt sind. Die berufstypischen Arbeits- und/oder Geschäftsprozesse bilden die inhaltliche Vorgabe bzw. Eingrenzung für die Entwicklung der ABB. Jedem ABB sind die dazu

gehörenden Lernziele aus dem ARP sowie dessen Entsprechung aus dem RLP zugeschrieben worden, woraus sich auch die angemessene Dauer für die Vermittlung ergibt. Die zeitlichen Richtwerte werden in Wochen angegeben; sie haben empfehlenden Charakter.

Die zeitliche Abfolge der Bausteine ist schematisch dargestellt und hat ebenfalls empfehlenden Charakter (Bausteinstruktur).

Für jeden einzelnen ABB wurden Kompetenzen beschrieben. Die Kompetenzen geben an, was ein Lernender/eine Lernende nach Absolvierung der vorgeschlagenen Vermittlungszeit „können“ soll. Um für technologische oder organisatorische Veränderungen offen zu sein, wurden die Kompetenzen auf einem angemessenen Abstraktionsniveau formuliert.

Zum besseren Verständnis der Kompetenzen und als Anregung für die Umsetzung der ABB in die betriebliche bzw. überbetriebliche oder schulische Ausbildungspraxis wurden zum Teil Konkretisierungen anhand von möglichen Lernsituationen vorgenommen.

Die geltenden Prüfungsregelungen des jeweiligen Ausbildungsberufes bleiben unberührt.

### **3. Hinweise für die Anwendung der Ausbildungsbausteine**

Die vorliegenden ABB sind ein Mittel, um im Übergangsbereich in ausgewählten Qualifizierungen eine schrittweise Vorbereitung auf einen Berufsabschluss zu ermöglichen. Dies betrifft z.B. Jugendliche, die sozial- oder marktbenachteiligt sind, und die deshalb berufsvorbereitende Maßnahmen durchlaufen. Eine zweite mögliche Zielgruppe sind junge Erwachsene, die älter als 25 Jahre sind und bisher noch nicht über einen entsprechenden Berufsabschluss verfügen.

Die Vermittlung der Kompetenzen der ABB eines Ausbildungsberufes sollte die jeweiligen individuellen Entwicklungsstände der Lernenden berücksichtigen. Allerdings wird empfohlen, dass die Gesamtvermittlungsdauer aller ABB eines Berufes die Gesamtzeit von fünf Jahren möglichst nicht überschreiten sollte, da ansonsten die Kompetenzen des zuerst erworbenen ABB zwischenzeitlich veraltet sein könnten.

Die Entscheidung über die Nutzung von Instrumenten der Kompetenzfeststellung und deren Dokumentation liegt in der Verantwortung der Durchführungsträger. Im Rahmen der Erprobung der ABB im Rahmen des Programms JOBSTARTER

CONNECT ist von einigen teilnehmenden Projekten ein sog. *Orientierungsrahmen* entwickelt worden, der durchaus als Grundlage für die Bescheinigung erfolgreich absolvierter ABB herangezogen werden kann (Programmstelle JOBSTARTER 2014, S. 73 ff). Weitere Modelle der Kompetenzfeststellung werden seit 2013 pilothaft im Rahmen eines sog. direkten bzw. indirekten Weges der Zertifizierung bei mehreren Industrie- und Handelskammern in Deutschland erprobt (DIHK 2013).

## **Literatur**

Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK 2013): Zertifizierung von Teilqualifikationen – eine Pilotinitiative der IHK-Organisation:

URL:<http://www.dihk.de/themenfelder/aus-und-weiterbildung/ausbildung/ausbildungspolitik/positionen/teilqualifikation> (27.11.2014)

FRANK, Irmgard; GRUNWALD, Jorg-Günther (2008): Ausbildungsbausteine – ein Beitrag zur Weiterentwicklung der dualen Berufsausbildung. In: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis – BWP, 4/2008, S. 13 – 17.

URL:[http://www.bibb.de/dokumente/pdf/bwp\\_2008\\_04\\_frank\\_ausbildungsbausteine.pdf](http://www.bibb.de/dokumente/pdf/bwp_2008_04_frank_ausbildungsbausteine.pdf) (27.11.2014)

FRANK, Irmgard; GRUNWALD, Jorg-Günther (2009): Ausbildungsbausteine. In: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2009, C. Schwerpunktthema, S. 287 – 298.

URL:[http://datenreport.bibb.de/media2009/datenreport\\_bbb\\_09\\_c.pdf](http://datenreport.bibb.de/media2009/datenreport_bbb_09_c.pdf) (27.11.2014)

Programmstelle JOBSTARTER beim BIBB (Hrsg) (2014): Mit Ausbildungsbausteinen zum Berufsabschluss, (JOBSTARTER PRAXIS – Band 8), Bonn Juni 2014.

(URL:[http://www.bmbf.de/pub/Jobstarter\\_Praxis\\_-\\_Band\\_8.pdf](http://www.bmbf.de/pub/Jobstarter_Praxis_-_Band_8.pdf) (27.11.2014)). Hier finden sich zum Thema Ausbildungsbausteine ab S. 176 weitere Literaturhinweise sowie auch Hinweise zu Veröffentlichungen der Programmstelle Jobstarter beim BIBB sowie zu Fachpublikationen anderer Stellen.

## Berufsspezifische Vorbemerkungen

### 1. Zugrunde liegender Ausbildungsberuf

Die Ausbildungsbausteine für den dreieinhalbjährigen Ausbildungsberuf **Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin** basieren auf

- der Ausbildungsordnung (AO) vom 23. Juli 2007 (BGBl I S. 1599) insbesondere dem darin enthaltenen Ausbildungsrahmenplan (ARP) – Anlage 1 - sowie
- dem Rahmenlehrplan (RLP), der von der Kultusministerkonferenz (KMK) am 25.03.2004 veröffentlicht wurde – Anlage 2.

Sie enthalten alle die im Ausbildungsberufsbild der AO angegebenen Mindestpositionen der Ausbildung.

### 2. Schneidung der Bausteine

Für den Zuschnitt der Bausteine wurden typische Arbeits- und Geschäftsprozesse des Berufs identifiziert, die aus der Beurteilung der eingebundenen Experten zusammenhängende und abgrenzbare Handlungsfelder der beruflichen Praxis darstellen und die inhaltlich sinnvolle Teilmengen des ARP und des RLP enthalten. Für die vorliegende Schneidung der Bausteine wurde darauf geachtet, dass die Bausteine nicht zu kleinteilig geschnitten wurden, um Handlungskompetenz in komplexen Arbeitszusammenhängen aufbauen zu können. Um Anschlussfähigkeit zu erreichen und flexible Übergangsmöglichkeiten zu schaffen, wurde bei der Schneidung ebenfalls darauf geachtet, dass die Bausteine in sich abgeschlossen sind (vollständige Handlung). Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten des ARP sowie die Inhalte der Lernfelder des RLP der ersten drei Ausbildungshalbjahre sind vollständig berücksichtigt, um den Absolventen bzw. Absolventinnen eine Teilnahme an Teil 1 der Abschlussprüfung grundsätzlich zu ermöglichen.

Ergebnis dieser Überlegungen sind folgende neun Ausbildungsbausteine:

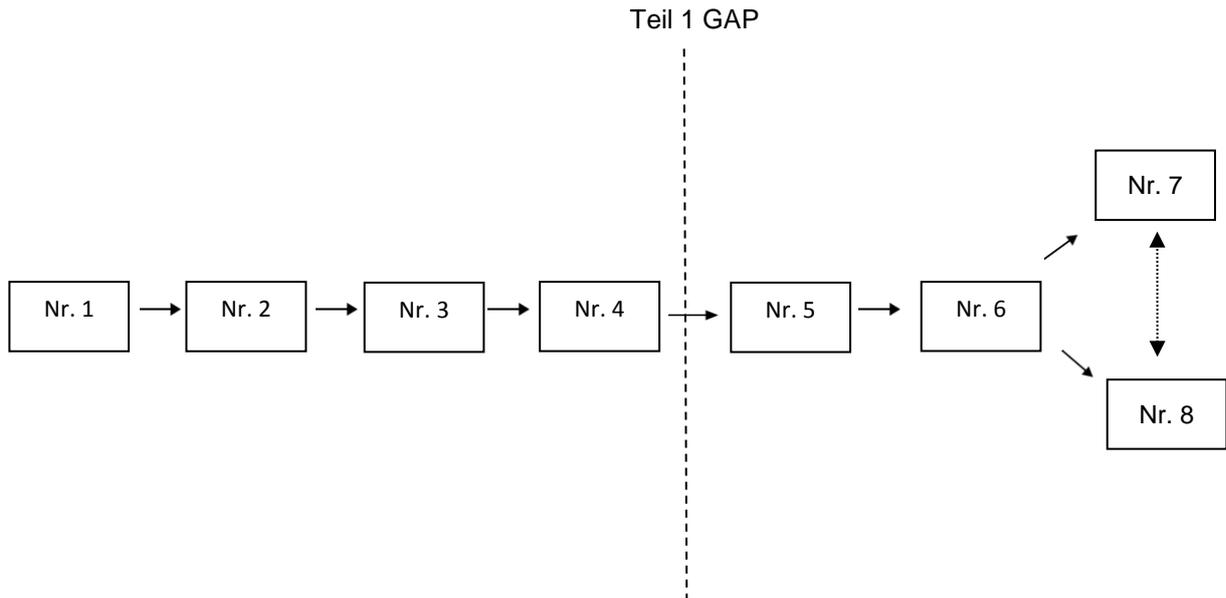
- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Bauteile manuell und mit maschinellen Fertigungsverfahren herstellen           | <b>13 Wochen</b> |
| 2. Bauteile zu Baugruppen fügen   | <b>13 Wochen</b> |
| 3. Bauteile durch spanende Fertigungsverfahren herstellen                         | <b>26 Wochen</b> |
| 4. Fertigungsauftrag durchführen  | <b>26 Wochen</b> |
| 5. Rechnergestützte Fertigung planen und organisieren                             | <b>26 Wochen</b> |
| 6. Bauteile an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen herstellen                 | <b>26 Wochen</b> |
| 7. Prozesse in der Einzelteilerfertigung organisieren, durchführen und überwachen | <b>26 Wochen</b> |
| 8. Prozesse in der Serienfertigung organisieren und durchführen                   | <b>26 Wochen</b> |

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Standardberufsbildpositionen „Berufsausbildung, Arbeits- und Tarifrrecht“, „Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes“, „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit“ sowie „Umweltschutz“ sind Bestandteil aller Bausteine, auch dann, wenn sie nicht explizit erwähnt werden. Werden darüber hinaus Inhalte dieser Berufsbildpositionen in den Bausteinen genannt, dann weisen sie auf die besondere Gefahrengeneigntheit dieser Tätigkeiten hin.

### **3. Ausbildungsdauer und zeitliche Abfolge**

Die Ausbildungsordnung gibt einen Zeitrahmen von dreieinhalb Jahren für die Ausbildung vor. Diese Gesamtzeit muss im Regelfall durch die Ausbildung in den Bausteinen abgedeckt sein. Die folgende Grafik gibt einen Hinweis auf eine sinnvolle Anordnung der Bausteine

Die Bausteine Nr. 1 und Nr. 2 vermitteln die grundlegenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten für die weiteren Bausteine.



Die Ausbildungsbausteine Nr. 1 bis Nr. 4 sind vor Teil 1 der Gestreckten Abschlussprüfung zu absolvieren.

#### 4. Umsetzung der Bausteine

Die Inhalte der Bausteine erfordern einen unterschiedlichen Umfang an betrieblicher Praxis. Beispielsweise eignet sich der Baustein Nr. 1 für eine Umsetzung in der Lehrwerkstatt, wo hingegen die Bausteine Nr. 7 und Nr. 8 die Nähe zur betrieblichen Praxis erfordern.

Die Umsetzungsbeispiele geben Anregungen für konkrete Arbeitsaufträge in der Durchführung der Bausteine. Die Beispielformulierung ist in den Bausteinen unterschiedlich umfangreich, um eine Differenzierung zwischen den Beispielen deutlich zu machen.

## **5 Die Zuordnungen zum RLP**

Angegebene Zuordnungen können nur Hinweise geben auf Lernfelder im RLP in denen der Themenbereich eine Rolle spielt – keine konkrete, exakte Zuordnung.

Begründung:

Dem Rahmenlehrplan liegt der Lernfeldgedanke zugrunde. Zur Vermittlung theoretischer Inhalte werden dazu Lernfelder und Lernsituationen als Unterrichtsbeispiele aus Handlungsfeldern/ Handlungssituationen der Praxis abgeleitet.

Bei den vorliegenden Bausteinen ist eine Trennung von praktischer und theoretischer Ausbildung nicht vorgesehen. Die Inhalte des RLP sind in die vollständigen Handlungen (planen – ausführen – bewerten) der Handlungssituationen, die der Ausbildung in Bausteinen zugrunde liegt, zu integrieren. Geeignete Handlungssituationen (Beispiele der Umsetzung) auszuwählen ist von großer Bedeutung, um, bei Durchlauf aller Bausteine, die gesamten Anforderungen im Beruf (Theorie und Praxis) an Hand dieser zu vermitteln.

## **6. Eingebundene Experten**

Bei der Entwicklung der Ausbildungsbausteine haben vier Expertinnen und Experten der betrieblichen Ausbildungspraxis und Berufsschule mitgewirkt.

<b>Bausteinstruktur des Ausbildungsberufes</b> <b>Zerspanungsmechaniker/ Zerspanungsmechanikerin</b>
---

	Nr.	Bezeichnung der Ausbildungsbausteine	Dauer (Zeitraumen in Wochen)	Zuordnungen (Schwerpunkt)		Stellung in der Gesamtausbildung
				ARP	RLP	
<b>1. Jahr und 2. Jahr</b>	1	Bauteile mit manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren herstellen	13	5 a-d 6 a-c, j, k 7 8 a-c 18 b, e, g	1, 2	Grundbaustein, Voraussetzung für weitere Bausteine
	2	Bauteile zu Baugruppen fügen	13	5 a-d, h 6 a-e, j, k, l 8 e 11 12 a 13 a	1, 2, 3	Voraussetzung Baustein Nr. 1
	3	Bauteile durch Spanen an Werkzeugmaschinen herstellen	26	5 a-d 6 a-c, j, k, l 8 a-d 9 12 a 13 a 15 f 16 a, c, d	4, 5, 9	Voraussetzung Baustein Nr. 2
<b>2. Jahr</b>	4	Fertigungsauftrag durchführen	26	5 a-e 6 a-c, j-l 8 c-e 9 10 a 12 18 i	3, 4	Voraussetzung Baustein Nr. 3
<b>GAP-Teil 1 nach 18 Monaten bzw. 78 Wochen</b>						
<b>2. Jahr</b>	5	Rechnergestützte Fertigung planen und organisieren	26	5 a-d 6 b, f-l 12 a 13 14	8	Voraussetzung die Baustein Nr. 1 bis Nr. 4

	6	Bauteile an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen herstellen	26	5 e-i 6 j 9 13 14 15 16 18 g, i	6, 7, 8, 10, 12	Voraussetzung Baustein Nr. 4 und Nr. 5
3. Jahr	7	Prozesse in der Einzelteilfertigung organisieren, durchführen und dokumentieren	26	13 a-f 14 15 16 a-e 17 a-c, e 18 a-c, e-g, j, k	8, 9, 10, 11, 12	Voraussetzung Baustein Nr. 6, parallel mit Baustein Nr. 8 vermittelbar
4. Jahr	8	Prozesse in der Serienfertigung organisieren, durchführen und überwachen	26	9 13 a 14 15 16 17 b, c 18 a-i	13	Voraussetzung Baustein Nr. 6, parallel mit Baustein Nr. 7 vermittelbar
<b>GAP-Teil 2 nach 42 Monaten bzw. 182 Wochen</b>						

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 1</b>	<b>Bauteile mit manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren herstellen</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Herstellung von Bauteilen durch manuelle und maschinelle Fertigung bietet einen grundlegenden Einstieg in Regeln und Standards des Berufs sowie berufstypische Arbeitsverfahren.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	13 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Grundbaustein, Voraussetzung für weitere Bausteine – vor Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>3</sup>	RLP <sup>4</sup>
1	Die Lernenden lesen Zeichnungen sowie Arbeitspläne und nutzen die Informationen für die Herstellung von Bauteilen. Sie erstellen Skizzen und legen die Arbeitsabläufe für die Herstellung von Bauteilen fest.	5 a-d 18 b	1 2
2	Die Lernenden wählen für die manuelle und maschinelle Herstellung von Bauteilen die erforderlichen Spannmittel, Maschinen und Werkzeuge aus. Sie ermitteln die für den Herstellungsprozess benötigten Technologiedaten.	6 b, c 7 8 a, b	1 2
3	Die Lernenden richten unter Beachtung der Richtlinien zur Arbeitssicherheit ihren Arbeitsplatz ein und stellen Bauteile durch manuelle Bearbeitungsverfahren her. Dabei beachten sie die Qualitätsanforderungen.	6 a 8 c, d	1
4	Die Lernenden richten die Maschinen zur Herstellung der Bauteile ein und wenden maschinelle Bearbeitungsverfahren wie Sägen, Bohren, Reiben und Senken an. Dabei halten sie Arbeitssicherheitsvorschriften und Umweltrichtlinien ein.	8 c 18 e	2
5	Die Lernenden wählen geeignete Prüfmittel zur Kontrolle der hergestellten Bauteile aus und wenden diese an. Sie bewerten und dokumentieren die Arbeitsergebnisse.	6 j, k 18 g	1 2

<sup>3</sup> Siehe Anlage 1

<sup>4</sup> Siehe Anlage 2

**Beispiel für die Umsetzung:**

<b>Beschreibung des Beispiels</b>
<p>Anfertigen eines Dorneinsatzes</p> <p>Für die Hohlprofile einer Sprossenleiter soll ein Dorneinsatz hergestellt werden.</p> <p>Der Dorneinsatz besteht aus einem Aluminiumblock mit Stahldorn. Der Stahldorn ist in den Block eingeschraubt. Im Leiterholm wird der Dorneinsatz durch eine Schraube am Herausfallen gehindert.</p> <p>Die Lernenden analysieren die bereitgestellten Zeichnungen sowie Stücklisten und planen die Arbeitsschritte für eine manuelle Fertigung. Sie unterscheiden die Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaft zur Bearbeitbarkeit.</p> <p>Die Lernenden erkennen die Toleranzgrößen und bestimmen die für die Qualitätsprüfung notwendigen Prüfmittel. Sie bereiten die Bauteile durch Anreißen und Körnen für die Fertigung vor. Im Anschluss wird der Dorneinsatz durch Bearbeitungsverfahren wie Sägen, Feilen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden und –bohren hergestellt. Sie wenden Prüfmittel an, bewerten und dokumentieren Messwerte, unter Beachtung möglicher zufälliger oder systematischer Messfehler.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 2</b>	<b>Bauteile zu Baugruppen fügen</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Das Fügen von Bauteilen zu einsatzfähigen Baugruppen unter Anwendung der Fügetechniken ist eine der Basiskompetenzen des Berufsbildes.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	13 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung ist Baustein Nr. 1 – vor Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>5</sup>	RLP <sup>6</sup>
1	Die Lernenden planen die Herstellung von Baugruppen durch Fügen und nutzen dabei Gesamtzeichnungen, Stücklisten, Anordnungs- und Montagepläne. Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien. Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Materialien, Normteile und Vorrichtungen aus und klären Ablauf sowie Organisation der Montagearbeiten unter Beachtung terminlicher und betriebswirtschaftlicher Vorgaben im Team.	5 a-d 6 d, e, l 12 a 13 a	3
2	Die Lernenden stellen Prüfkriterien für die erforderlichen Funktionsprüfungen an den Baugruppen auf und entwickeln Prüfpläne.	6 j	3
3	Die Lernenden richten ihren Arbeitsplatz ein, bereiten die erforderlichen Werkzeuge und Vorrichtungen zum Fügen von Bauteilen vor. Sie transportieren, pflegen, kennzeichnen und lagern Bauteile, Baugruppen und Betriebsmittel nach Vorschrift. Dabei beachten sie die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.	6 a, b 11	1, 2, 3
4	Die Lernenden fügen Bauteile aus identischen und unterschiedlichen Werkstoffen mit lösbaren Verbindungen wie Verschrauben und Verstiften sowie nichtlösbaren Verbindungen wie Kleben zu Baugruppen. Sie kontrollieren die Lage der montierten Bauteile sowie die Funktion der Baugruppen. Anschließend führen sie erforderliche Nacharbeiten zur Beseitigung von Qualitätsmängeln durch. Zur Funktionskontrolle nutzen sie die ausgewählten Prüfmittel und bewerten die Prüfergebnisse.	6 c 8 e	3
5	Die Lernenden stellen die Einsatzfähigkeit der ausgewählten Prüfmittel fest. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse und nutzen diese zur Optimierung künftiger Montageabläufe.	5 h 6 j, k	3

<sup>5</sup> Siehe Anlage 1

<sup>6</sup> Siehe Anlage 2

**Beispiel für die Umsetzung:**

<b>Beschreibung des Beispiels</b>
<p data-bbox="188 376 655 409">Montage eines Linear-Spindeltriebes</p> <p data-bbox="188 430 1409 495">Der Spindeltrieb kann als Positionsverstellung an einer Maschine eingesetzt werden. Die Baugruppe wird mit Schraub-, Stift- und Klebeverbindungen gefügt.</p> <p data-bbox="188 566 1385 842">Die Lernenden stellen anhand der Stückliste die Einzelteile zusammen und bereiten diese für den Zusammenbau vor. Sie prüfen die Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Einzelteile. Sie analysieren anhand der Unterlagen die Anforderungen an die Funktionen der Baugruppe und erstellen einen Montageplan. Sie legen Werkzeuge, Montagehilfen sowie Hilfs- und Schmierstoffe bereit. Die Lernenden legen notwendige Prüfkriterien und -merkmale fest. Sie führen die Montageschritte unter Beachtung terminlicher und wirtschaftlicher Vorgaben durch. Die Lernenden besprechen die Arbeitsergebnisse im Team und unterbreiten Vorschläge zur Optimierung des Montagevorgangs. Sie übergeben das Arbeitsergebnis sowie die Auftragsdokumentation an den Kunden.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 3</b>	<b>Bauteile durch Spanen an Werkzeugmaschinen herstellen</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Fertigung von einfachen Bauteilen an konventionellen spanabhebenden Werkzeugmaschinen bildet die Basis für das Erlernen fachspezifischer konventioneller als auch computergesteuerter Bearbeitungsverfahren.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung ist Baustein Nr. 2 – vor Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>7</sup>	RLP <sup>8</sup>
1	Die Lernenden planen die Arbeitsschritte für die Herstellung von Bauteilen durch maschinelle Bearbeitungsverfahren. Sie nutzen dabei Einzelteil-zeichnungen, Stücklisten und Tabellen. Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Materialien und Bearbeitungsmaschinen aus und klären Ablauf sowie Organisation der Bearbeitungsschritte unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Vorgaben. Die für die Bearbeitung notwendigen Schnittdaten werden berechnet sowie aus Tabellen abgelesen.	5 a-d 6 j, l 12 a 13 a	5
2	Die Lernenden stellen Prüfkriterien für die erforderlichen Qualitätsprüfungen an den Bauteilen auf und entwickeln Prüfpläne.	6 j	5
3	Die Lernenden richten ihren Arbeitsplatz sowie die Bearbeitungsmaschinen ein und bereiten die erforderlichen Halbzeuge, Werkzeuge sowie Vorrichtungen vor. Sie führen die laut Wartungsplan vorgegebenen Arbeitsschritte durch und prüfen dabei die allgemeine Betriebsbereitschaft sowie die Funktion der Sicherheitsvorrichtungen.	6 a-c 8 a, b 9 15 f	4 5
4	Die Lernenden fertigen Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen unter Beachtung der Toleranzangaben. Bei der Herstellung wenden Sie mindestens zwei unterschiedliche Bearbeitungsverfahren an, insbesondere Drehen, Fräsen, Schleifen. Bei der Fertigung beachten die Lernenden die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.	6 c 8 c, d 16 a, c, d	5 9

<sup>7</sup> Siehe Anlage 1

<sup>8</sup> Siehe Anlage 2

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP	RLP
5	Die Lernenden stellen die Einsatzfähigkeit der ausgewählten Prüfmittel fest und wenden diese an. Sie führen Kontrollen zu Maß-, Form- und Lageabweichungen durch und leiten aus den Ergebnissen notwendige Handlungsschritte ab. Sie führen Nacharbeiten zur Beseitigung von Qualitätsmängeln durch. Sie beurteilen und dokumentieren die Arbeitsergebnisse. Zur Bewertung betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge beurteilen Sie den Materialverbrauch und Werkzeugverschleiß.	6 j, k	5

**Beispiel für die Umsetzung:**

Beschreibung des Beispiels
<p>Herstellen einer Spannrolle</p> <p>Die Spannrolle dient in Riementrieben zur Einstellung der Vorspannung des Riemens. Sie besteht aus zwei Absätzen sowie einer Bohrung und wird an einer konventionellen Drehmaschine hergestellt.</p> <p>Die Lernenden nehmen von einem Musterteil die Maße ab, legen notwendige Form- und Lagetoleranzen fest und setzen diese in eine technische Zeichnung um. Sie erstellen für die Fertigung den Arbeitsplan und berechnen die notwendigen Schnittdaten unter Beachtung der wirtschaftlichen Vorgaben. Die Lernenden legen Prüfkriterien, Prüfmethode und Prüfmittel zur Feststellung der Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie der Oberflächenbeschaffenheit fest und wenden dabei insbesondere Messschrauben und Messuhren an. Sie richten die Maschine für die Fertigung ein und stellen die Spannrolle durch Außen-, Innen-, Längsrund- sowie Querplandreihen her und beachten dabei die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen. Sie prüfen, bewerten und dokumentieren das Ergebnis.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 4</b>	<b>Fertigungsauftrag durchführen</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Herstellung von komplexen Bauteilen und Baugruppen unter Berücksichtigung der Besonderheiten einer Einzel- und Kleinserienfertigung an konventionellen spanabhebenden Werkzeugmaschinen sichert das Verstehen von steuerungsspezifischen Befehlen an computergesteuerten Bearbeitungsverfahren. In der Produktion werden häufig automatisierte Baugruppen verwendet. Dafür ist das Basiswissen zur Steuerungstechnik notwendig. Die Lernenden vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich konventioneller Zerspanung.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung ist Baustein Nr. 3 – vor Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>9</sup>	RLP <sup>10</sup>
1	Die Lernenden planen die Herstellung von Bauteilen und Baugruppen durch maschinelle Bearbeitungsverfahren unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Vorgaben bei der Einzel- und Kleinserienfertigung. Sie nutzen dabei Gesamt- und Einzelteilzeichnungen, Stücklisten sowie Tabellen. Sie werten steuerungstechnische Unterlagen aus. Sie stellen den Bedarf an erforderlichen Werkzeugen, Materialien sowie Bearbeitungsmaschinen fest und klären Ablauf sowie Organisation der Bearbeitungsschritte. Die für die Bearbeitung notwendigen Schnittdaten werden berechnet und aus Tabellen abgelesen.	5 a-e 6 l 10 a 12	3
2	Die Lernenden bestimmen Prüfkriterien für die erforderlichen Qualitätsprüfungen an den Bauteilen sowie Baugruppen und entwickeln Prüfpläne.	6 j	3
3	Die Lernenden richten ihren Arbeitsplatz sowie die Bearbeitungsmaschinen entsprechend der Arbeitsaufgabe ein. Sie wählen die erforderlichen Halbzeuge, Werkzeuge sowie Vorrichtungen auftragsbezogen aus und wenden diese an. Sie führen die laut Wartungsplan vorgegebenen Arbeitsschritte durch und prüfen dabei die allgemeine Betriebsbereitschaft sowie die Funktion der Sicherheitsvorrichtungen.	6 a-c 9	3, 4
4	Die Lernenden stellen Bauteile und Baugruppen aus unterschiedlichen Werkstoffen her. Bei der Herstellung wenden Sie unterschiedliche Bearbeitungsverfahren an. Bei der Fertigung beachten die Lernenden die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.	8 c-e	3

<sup>9</sup> Siehe Anlage 1

<sup>10</sup> Siehe Anlage 2

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP	RLP
5	Die Lernenden stellen die Einsatzfähigkeit der ausgewählten Prüfmittel fest und wenden diese an. Sie kontrollieren, bewerten und dokumentieren die Arbeitsergebnisse und nutzen diese zur Optimierung der Herstellungsprozesse. Zur Bewertung betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge beurteilen Sie den Materialverbrauch und Werkzeugverschleiß. Die Lernenden besprechen die Arbeitsergebnisse im Team und führen die Übergabe der Produkte an den Kunden durch.	6 j-l 18 i	3

**Beispiel für die Umsetzung:**

Beschreibung des Beispiels
<p>Herstellen eines Maschinenschraubstocks</p> <p>Die Baugruppe besteht aus den Einzelteilen, die durch Drehen, Fräsen und Bohren hergestellt und anschließend montiert werden. Der Maschinenschraubstock besitzt eine Trapezgewindespindel für die manuelle Betätigung, welche durch einen Pneumatikzylinder ausgewechselt werden kann. Der Maschinenschraubstock wird zum Spannen der Werkstücke auf Fräs- oder Bohrmaschinen eingesetzt.</p> <p>Die Lernenden analysieren den Auftrag zur Herstellung eines Maschinenschraubstocks und ordnen die Bearbeitungsverfahren den Einzelteilen zu. Sie planen die Arbeitsschritte pro Einzelteile und klären den organisatorischen Ablauf. Dabei bestimmen sie die zu verwendenden Werkzeuge und Schnittdaten. Die Lernenden legen Prüfkriterien und Prüfmittel für die erforderlichen Qualitätsprüfungen fest und fertigen die Prüfpläne an. Sie richten die Arbeitsplätze für die Herstellung der Einzelteile unter Beachtung der Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen ein. Sie stellen unter anderem eine Schwalbenschwanzführung durch Fräsen sowie Gewinde und Kegel durch Drehen her. Die Lernenden bewerten und dokumentieren die Prüfergebnisse und montieren die Baugruppe. Anschließend führen sie eine Funktionskontrolle durch und beurteilen das Ergebnis im Team.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 5</b>	<b>Rechnergestützte Fertigung planen und organisieren</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Grundkenntnisse in der CNC-Programmierung nach DIN 66025 bilden für das Arbeiten an numerisch gesteuerten Maschinen die Basis. Die Lernenden erlernen das CNC-gerechte Planen und Programmieren. Sie richten CNC-Maschinen ein.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung sind die Bausteine Nr.1 bis Nr. 4	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>11</sup>	RLP <sup>12</sup>
1	Die Lernenden planen die Herstellung von Bauteilen an CNC-Maschinen. Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge aus und ermitteln die notwendigen Schnittdaten aus den Tabellen.	5 a-d 6 b, l 12 a 13	8
2	Die Lernenden erstellen Programme unter Verwendung verschiedener Befehle. Dabei beachten Sie die geltenden Normen und Vorschriften.	14	8
3	Die Lernenden rüsten die CNC-Maschinen in der Simulation für die Fertigung mit Werkzeug und Werkstückspannmitteln ein. Sie simulieren das Programm und prüfen dessen Ablauf.	14	8
4	Die Lernenden analysieren und optimieren das Programm. Sie führen Datensicherung durch und beachten dabei die datenschutztechnischen und betrieblichen Vorgaben.	14	8
5	Die Lernenden wenden unterschiedliche Lerntechniken an, insbesondere Lern- und Simulationssoftware.	6 f-k	8

<sup>11</sup> Siehe Anlage 1

<sup>12</sup> Siehe Anlage 2

**Beispiel für die Umsetzung:**

<b>Beschreibung des Beispiels</b>
<p data-bbox="188 376 901 409">Erstellen eines Programms zur Herstellung einer Formplatte</p> <p data-bbox="188 430 1321 495">Die Formplatte besteht aus mehreren komplexen Formelementen in verschiedenen Ebenen mit Grundloch- und Gewindebohrungen.</p> <p data-bbox="188 515 1385 790">Die Lernenden analysieren die Teilzeichnung, planen die notwendigen Arbeitsschritte, ordnen diesen Werkzeuge zu und legen die notwendigen Schnittwerte fest. Sie berechnen die zur Herstellung notwendigen Toleranzmittenmaße und erstellen die CNC gerechte Fertigungszeichnung. Die Lernenden erstellen unter Verwendung der Befehle aus der DIN 66025 das CNC-Programm. Sie programmieren dabei Geraden, Schrägen und Kreisbahnen unter Verwendung der Radiuskompensation und legen die An- und Abfahrstrategien fest. Im Anschluss wird das Programm simuliert sowie unter sicherheitstechnischen und betriebswirtschaftlichen Vorgaben optimiert. Nach Fertigstellung wird das Programm unter Beachtung der Datenschutzbestimmungen gesichert.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 6</b>	<b>Bauteile an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen herstellen</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Zerspanungsmechaniker werden in der Herstellung von Bauteilen häufig an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen eingesetzt. Numerisch gesteuerte Maschinen ermöglichen gegenüber konventionellen Maschinen eine schnellere und präzisere Fertigung.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung ist Baustein Nr. 4 und Nr. 5	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>13</sup>	RLP <sup>14</sup>
1	Die Lernenden planen das Herstellen von Bauteilen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen und erstellen CNC gerechte Teilzeichnungen. Sie werten die technischen Unterlagen für die CNC-Fertigung aus.	13 a, b	8
2	Die Lernenden informieren sich über die einzusetzende Maschine anhand der dazugehörigen Handbücher und Datenblätter.	13 c, d	8
3	Die Lernenden erstellen Arbeits- und Prüfpläne und ermitteln die für die Fertigung notwendigen Daten. Sie entwickeln auf der Basis dieser Pläne rechnergestützt CNC-Programme, überprüfen und optimieren den Bearbeitungsprozess durch Simulation und führen die Datensicherung durch.	10 13 e, f 14 15 g	8
4	Die Lernenden richten ihren Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben ein, bereiten die erforderlichen Werkzeuge, Spann- und Hilfsmittel vor und wenden diese an. Sie führen die Arbeiten durch und sorgen dafür, dass ein formgerechtes Werkstück mit geforderter Oberflächenbeschaffenheit bei möglichst geringen Herstellkosten und Umweltbelastungen entsteht. Dabei ermitteln sie die optimalen Bereiche der Schnittdaten für die gewählten Werkzeuge aus Datenblättern.	15 a-f, 16	7 8 10 12
5	Die Lernenden führen die erforderlichen Qualitätsprüfungen an den hergestellten Bauteilen durch. Sie bewerten sowie dokumentieren die Ergebnisse und übergeben das fertige Produkt zur Weiterverarbeitung oder Endabnahme an Kunden.	6 j 18 g, i	8
6	Die Lernenden warten und inspizieren die von ihnen eingesetzten Werkzeugmaschinen. Sie nutzen dazu Betriebs- und Wartungsanleitungen, verschiedene Informationsmaterialien und Medien auch in Englischer Sprache und klären die Durchführung der Arbeiten im Team.	5 e-i 9	6 8

<sup>1</sup> Siehe Anlage 1

<sup>2</sup> Siehe Anlage 2

**Beispiel für die Umsetzung:**

<b>Beschreibung des Beispiels</b>
<p data-bbox="188 338 539 367">Herstellen einer Abdeckplatte</p> <p data-bbox="188 383 1374 448">Die Abdeckplatte wird auf einer CNC-Drehmaschine mit angetriebenen Werkzeugen angefertigt. Sie dient als Halterung für die Lagerung und Abdichtung von Lagersitzen.</p> <p data-bbox="188 463 1406 837">Die Lernenden bestimmen anhand der Fertigungsunterlagen die zur Herstellung notwendige Bearbeitungsmaschine in Größe und Leistung und planen die notwendigen Arbeitsschritte unter Beachtung sicherheitstechnischen und betriebswirtschaftlichen Vorgaben. Sie bestimmen die Prüfkriterien und ordnen diesen geeignete Prüfmittel zu. Die Lernenden legen Werkstücknullpunkt sowie Werkzeugwechsellpunkt fest und erstellen das CNC-Programm unter Verwendung steuerungsspezifischer Befehle. Sie richten die Bearbeitungsmaschine anhand des erstellten Einrichteblatts ein, ermitteln die Werkzeugkorrekturdaten, spannen die Werkzeuge und bestimmen den Werkstücknullpunkt. Anschließend fertigen die Lernenden das erste Werkstück in Einzelsatzbetrieb an und prüfen dieses. Nach der Qualitätskontrolle des Bearbeitungsprogramms wird dieses ggf. optimiert und gesichert. Die Werkstücke werden geprüft, bewertet und bei Bedarf die Werkzeugkorrekturdaten angepasst. Die festgestellten Prüfergebnisse werden dokumentiert.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 7</b>	<b>Prozesse in der Einzelteillfertigung organisieren, durchführen und dokumentieren</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Zerspanungsmechaniker werden unter anderem in der Einzelteillfertigung eingesetzt. Dabei müssen die betrieblichen Prozesse und Produktivität beachtet werden. Die Herstellung von Bauteilen in der Einzelteillfertigung ist die Grundlage für die Bewältigung der Aufgaben in der Serienfertigung.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung Baustein Nr. 6	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>15</sup>	RLP <sup>16</sup>
1	Die Lernenden analysieren einen Fertigungsauftrag und nutzen dabei die Auftragsunterlagen. Daraus ermitteln sie Bauteilkontur und Maße sowie Werkstoff- und Qualitätsanforderungen. Sie klären den Liefertermin anhand des Auftrags ab.	13 a, b 18 a, b	8 12
2	Die Lernenden planen die Herstellung von Bauteilen unter Berücksichtigung der Fertigungsverfahren. Sie wählen Maschinen, Werkzeuge und Spannmittel aus. Die Lernenden legen die Fertigungsparameter in Abhängigkeit von Werkstück, Werkstoff, Werkzeug und Schneidstoff fest.	13 c-f 18 c	8 9 12
3	Die Lernenden legen die Arbeitsreihenfolge unter Berücksichtigung terminlicher und betriebswirtschaftlicher Vorgaben fest. Sie überprüfen die Verfügbarkeit der einzusetzenden Maschine und erstellen CNC-Programme.	14	8 11 12
4	Die Lernenden richten ihren Arbeitsplatz ein und bereiten die erforderlichen Werkzeuge, Spann- und Hilfsmittel vor. Dabei berücksichtigen sie sicherheitstechnische und ökologische Aspekte. Die Lernenden bestücken die Werkzeugträger und tragen die Werkzeugdaten ein.	15 16 a, d, e 18 e	8 12
5	Die Lernenden führen die Zerspanungsarbeiten durch. Sie kontrollieren, bewerten und dokumentieren die Arbeitsergebnisse und nutzen diese zur Optimierung künftiger Herstellungsprozesse.	16 b, c 17 a-c, e 18 d, f, g, j, k	8 10 12

<sup>15</sup> Siehe Anlage 1

<sup>16</sup> Siehe Anlage 2

**Beispiel für die Umsetzung:**

<b>Beschreibung des Beispiels</b>
<p data-bbox="188 376 544 405">Herstellen einer Antriebswelle</p> <p data-bbox="188 430 1398 495">Die Antriebswelle dient in Getrieben unter anderem der Kraftübertragung. Sie besteht aus Lagersitzen für Zahnräder und Wälzlager sowie Gewindeelementen.</p> <p data-bbox="188 517 1385 824">Die Lernenden analysieren die Auftragsunterlagen und ermitteln die für die Herstellung notwendigen Geometrie- und Technologiedaten (Freistichgrößen, Drehzahlen, Vorschübe). Sie legen die Arbeitsschritte fest und planen die Fertigungsdurchführung unter Beachtung der Liefertermine. Die Lernenden überprüfen die Verfügbarkeit der einzusetzenden Maschinen (konventionell oder CNC gesteuert). Sie erstellen ggf. auch unter Anwendung von CAD-CAM-Software CNC-Programme. Sie legen Prüfkriterien sowie Prüfmittel fest und bereiten Werkzeuge, Spann- und Hilfsmittel vor. Die Lernenden richten die Bearbeitungsmaschine ein und bestücken den Werkzeugträger. Sie stellen die Antriebswelle unter sicherheitstechnischen und ökologischen Gesichtspunkten her. Die Lernenden prüfen, bewerten und dokumentieren das Ergebnis.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerin</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 8</b>	<b>Prozesse in der Serienfertigung organisieren, durchführen und überwachen</b>
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Zerspanungsmechaniker werden häufig in der Organisation und Durchführung der Bauteilherstellung in der Serienfertigung eingesetzt. Dabei wird der Fertigungsprozess überwacht und optimiert. Für das Verständnis des Qualitätsmanagements benötigt der Zerspanungsmechaniker Kompetenzen zur Anwendung statistischer Methoden der Qualitätssicherung. Dazu zählt die Untersuchung der Maschinen- und Prozessfähigkeit.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung Baustein Nr. 6	

### Inhalte des Ausbildungsbausteins:

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>17</sup>	RLP <sup>18</sup>
1	Die Lernenden klären Art und Umfang von Aufträgen in der Serienfertigung und organisieren die Durchführung. Dazu überprüfen sie die auftragsbezogenen Fertigungsunterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit.	13 a 18 a, b	13
2	Die Lernenden analysieren die auftragsbezogenen Fertigungsunterlagen, um Prüfmerkmale und die zu verwendenden Prüfmittel festzulegen. Sie untersuchen anhand der Qualitätsvorgaben, ob die vorhandenen Verfahren der Qualitätskontrolle und -sicherung einsetzbar sind. Die Lernenden richten Maschinen, Anlagen und Werkzeuge für die Serienfertigung unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Vorgaben ein.	14 15 18 a-c, f, g	13
3	Die Lernenden fertigen mehrere Bauteile, prüfen diese und optimieren die Fertigungsdaten für die Serienfertigung. Während der Serienfertigung prüfen sie die Produktqualität und überwachen den Fertigungsablauf unter betriebswirtschaftlichen, sicherheitstechnischen und ökologischen Vorgaben, um einen störungsfreien Fertigungsprozess sicher zu stellen.	16 18 e	13
4	Die Lernenden dokumentieren und analysieren die Prüfergebnisse. Bei Qualitätsabweichungen ermitteln sie die Ursache und beseitigen diese.	17 b 18 f	13
5	Die Lernenden erfassen und dokumentieren Betriebs-, Fertigungs- und Prüfdaten. Sie übergeben das Produkt und die Auftragsdokumentation an Kunden.	18 h, i	13
6	Die Lernenden führen unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes Instandhaltungsmaßnahmen nach betrieblichen Vorgaben durch. Sie beheben maschinenbedingte Störungen oder veranlassen die Beseitigung dieser.	9 17 c 18 d	13

<sup>17</sup> Siehe Anlage 1

<sup>18</sup> Siehe Anlage 2

**Beispiel für die Umsetzung:**

<b>Beschreibung des Beispiels</b>
<p>Herstellen einer Lagerungsachse, konventionell oder CNC gesteuert</p> <p>Die Lagerungsachse soll als Serienteil in großen Stückzahlen hergestellt werden. Die Lagerungsachse besteht aus einem rotationssymmetrischen Grundkörper mit angefrästen Flächen.</p> <p>Die Lernenden beschaffen notwendige Informationen und planen die Arbeitsschritte. Sie legen die Prüfmerkmale und –umfang fest und wählen die zu verwendenden Prüfmittel aus. Sie richten den Fertigungsprozess ein und optimieren diesen. Die Lernenden passen ggf. die Werkzeugwechsellpunkte an die Ausspannlängen der Werkzeuge an. Sie optimieren die Vorschübe, Schnittgeschwindigkeiten, die Zufuhr der Rohteile sowie den Abtransport der Fertigteile. Sie überwachen die Einhaltung der vorgegebenen Qualitätsmerkmale und dokumentieren die Prüfergebnisse. Die Lernenden entnehmen Stichproben und messen die Werkstücke. Sie reagieren auf den Werkzeugverschleiß und beachten die Standzeiten der eingesetzten Werkzeuge. Sie leiten Maßnahmen zur Qualitätssicherung ein. Die Lernenden dokumentieren die Stillstands-, Rüst- und Fertigungszeiten sowie die Stückzahlen.</p>

**Herausgeber:**  
Bundesinstitut für Berufsbildung  
Der Präsident  
Robert-Schuman-Platz 3, 53175 Bonn