

Verordnung über die Berufsausbildung

Maschinen- und Anlagenführer/
Maschinen- und Anlagenführerin

Schwerpunkt Metall- und Kunststofftechnik

vom 27. April 2004

nebst Rahmenlehrplan

Bestell-Nr 61.02.1235



Verordnung über die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer vom 27. April 2004 (BGBl. I S. 647 vom 30. April 2004) nebst Auszügen aus den Rahmenlehrplänen für die Ausbildungsberufe Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10. Mai 1997), Feinwerkmechaniker/in (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 2002), Fertigungsmechaniker/in (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 1997), Industriemechaniker/in (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004), Werkzeugmechaniker/in (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004), Zerspanungsmechaniker/in (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004)

Inhalt

	Seite
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2 Ausbildungsdauer	3
§ 3 Zielsetzung der Berufsausbildung	3
§ 4 Ausbildungsberufsbild	3
§ 5 Ausbildungsrahmenplan	4
§ 6 Ausbildungsplan	4
§ 7 Berichtsheft	4
§ 8 Zwischenprüfung	4
§ 9 Abschlussprüfung	5
§ 10 Fortsetzung der Berufsausbildung	8
§ 11 Inkrafttreten	9

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/zur Maschinen- und Anlagenführerin

Anlage (zu § 5)	10
-----------------------	----

Rahmenlehrpläne für den Ausbildungsberuf Maschinen- und Anlagenführer/ Maschinen- und Anlagenführerin – Schwerpunkt Metall- und Kunststofftechnik

Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik	22
Feinwerkmechaniker/Feinwerkmechanikerin	28
Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin	39
Industriemechaniker/Industriemechanikerin	48
Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin	58
Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin	67



W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21/9 11 01-15 · Fax: 05 21/9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

www.wbv.de/www.berufe.net

Verordnung über die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/ zur Maschinen- und Anlagenführerin

Vom 27. April 2004

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 647 vom 30. April 2004)

Auf Grund des § 25 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Satz 1 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt durch Artikel 184 Nr. 1 der Verordnung vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2304) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Maschinen- und Anlagenführer/Maschinen- und Anlagenführerin wird staatlich anerkannt.

§ 2

Ausbildungsdauer

Die Ausbildung dauert zwei Jahre.

§ 3

Zielsetzung der Berufsausbildung

Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen bezogen auf Arbeits- und Geschäftsprozesse vermittelt werden. Sie sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren sowie das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang einschließt. Diese in Satz 2 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 8 und 9 nachzuweisen.

§ 4

Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen,

6. Betriebliche und technische Kommunikation,
7. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen,
8. Prüfen,
9. Branchenspezifische Fertigungstechniken,
10. Steuerungs- und Regelungstechnik,
11. Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen,
12. Steuern des Materialflusses,
13. Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen,
14. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 5

Ausbildungsrahmenplan

Die in § 4 genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen unter Berücksichtigung der Schwerpunkte Metall- und Kunststofftechnik, Textiltechnik, Textilveredelung, Lebensmitteltechnik, Druckweiter- und Papierverarbeitung nach der in der Anlage enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 6

Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 7

Berichtsheft

Die Auszubildenden haben ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 8

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll zu Beginn des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für das erste Ausbildungsjahr aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens drei Stunden eine praktische Aufgabe durchführen sowie in insgesamt höchstens 60 Minuten Aufgaben, die im Zusammenhang mit der praktischen Aufgabe stehen, schriftlich bearbeiten. Hierfür kommt insbesondere in Betracht:

Positionieren von Maschinenelementen.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsschritte planen, Arbeitsmittel anwenden, technische Unterlagen nutzen sowie den Sicherheits- und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und den Umweltschutz berücksichtigen kann.

§ 9

Abschlussprüfung

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

(2) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens sieben Stunden bis zu zwei praktische Aufgaben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

1. Einrichten, Inbetriebnehmen und Bedienen einer Maschine oder Anlage,
2. Umrüsten, Inbetriebnehmen und Bedienen einer Maschine oder Anlage oder
3. Durchführen einer vorbeugenden Instandsetzung einschließlich der Inbetriebnahme.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsabläufe planen, Werkzeuge, Betriebs- und Hilfsstoffe festlegen, Messungen durchführen, technische Unterlagen nutzen, Prozesse steuern, Qualitätsprüfungen, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie zum Umweltschutz durchführen kann. Bei der Aufgabenstellung ist der Ausbildungsschwerpunkt nach § 4 Abs. 1 zu berücksichtigen.

(3) Der schriftliche Teil der Prüfung umfasst die Prüfungsbereiche:

1. Produktionstechnik,
2. Produktionsplanung sowie
3. Wirtschafts- und Sozialkunde.

In den Prüfungsbereichen Produktionstechnik und Produktionsplanung kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. Schwerpunkt Metall- und Kunststofftechnik:
 - 1.1 im Prüfungsbereich Produktionstechnik:
 - a) technische Unterlagen,
 - b) Werkstoffe,
 - c) Werkzeuge,
 - d) Funktion von Maschinen und Anlagen,
 - e) Prüfverfahren und Prüfmittel,
 - f) Fertigungstechniken;
 - 1.2 im Prüfungsbereich Produktionsplanung:
 - a) Arbeitsschritte,
 - b) Qualitätssicherung,
 - c) vorbeugende Instandhaltung,

- d) Produktionsanlagen,
 - e) Übergabeprotokoll;
2. Schwerpunkt Textiltechnik:
- 2.1 im Prüfungsbereich Produktionstechnik:
- a) Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte,
 - b) Produktionsverfahren, Prozessabläufe,
 - c) Funktion von Maschinen und Anlagen,
 - d) prozess- und leistungsbezogene Berechnungen,
 - e) Konstruktionstechniken und Produktmerkmale,
 - f) Fertigungstechniken;
- 2.2 im Prüfungsbereich Produktionsplanung:
- a) Arbeitsschritte,
 - b) Qualitätssicherung,
 - c) vorbeugende Instandhaltung,
 - d) Materialfluss,
 - e) Anfertigen von Skizzen und Planungsunterlagen;
3. Schwerpunkt Textilveredelung:
- 3.1 im Prüfungsbereich Produktionstechnik:
- a) Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte,
 - b) Produktionsverfahren, Prozessabläufe,
 - c) Funktion von Maschinen und Anlagen,
 - d) prozess- und leistungsbezogene Berechnungen,
 - e) Veredelungsmittel und deren Funktionsweise,
 - f) Umweltschutz und Arbeitssicherheit,
 - g) Fertigungstechniken;
- 3.2 im Prüfungsbereich Produktionsplanung:
- a) Arbeitsschritte,
 - b) Qualitätssicherung,
 - c) vorbeugende Instandhaltung,
 - d) Materialfluss,
 - e) Anfertigen von Skizzen und Planungsunterlagen;
4. Schwerpunkt Lebensmitteltechnik:
- 4.1 im Prüfungsbereich Produktionstechnik:
- a) Roh-, Zusatz- und Hilfsstoffe sowie Halbfabrikate,
 - b) Funktion von Maschinen und Anlagen,
 - c) Zerkleinerungs-, Trenn- und Sortierverfahren,
 - d) Abfüllen, Etikettieren und Verpacken,
 - e) Kochen, Mischen und Haltbarmachen,
 - f) lebensmittelrechtliche Bestimmungen und Hygienevorschriften,
 - g) Fertigungstechniken;
- 4.2 im Prüfungsbereich Produktionsplanung:
- a) Arbeitsschritte,
 - b) Qualitätssicherung,

- c) vorbeugende Instandhaltung,
 - d) Materialfluss,
 - e) Maschinenbelegung;
5. Schwerpunkt Druckweiter- und Papierverarbeitung:
- 5.1 im Prüfungsbereich Produktionstechnik:
- a) Funktion von Maschinen und Anlagen,
 - b) Werkstoffe,
 - c) Werkzeuge,
 - d) Prüfverfahren und Prüfmittel,
 - e) Fertigungstechniken;
- 5.2 im Prüfungsbereich Produktionsplanung:
- a) Arbeitsschritte,
 - b) Qualitätssicherung,
 - c) vorbeugende Instandhaltung,
 - d) Produktionsanlagen.

Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Die schriftliche Prüfung dauert höchstens:

- | | |
|--|--------------|
| 1. im Prüfungsbereich Produktionstechnik | 120 Minuten, |
| 2. im Prüfungsbereich Produktionsplanung | 60 Minuten, |
| 3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 60 Minuten. |

(5) Der schriftliche Teil der Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung der Ergebnisse für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind die jeweiligen bisherigen Ergebnisse und die entsprechenden Ergebnisse der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(6) Innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| 1. Produktionstechnik | 50 Prozent, |
| 2. Produktionsplanung | 30 Prozent, |
| 3. Wirtschafts- und Sozialkunde | 20 Prozent. |

(7) Die Prüfung ist bestanden, wenn

- 1. im praktischen Prüfungsteil und
- 2. im schriftlichen Prüfungsteil

jeweils mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. In zwei der Prüfungsbereiche des schriftlichen Teils müssen mindestens ausreichende Leistungen, in dem weiteren Prüfungsbereich dürfen keine ungenügenden Leistungen erbracht worden sein.

Fortsetzung der Berufsausbildung

(1) Die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/zur Maschinen- und Anlagenführerin kann im

1. Schwerpunkt Metalltechnik/Kunststofftechnik in einem der Ausbildungsberufe
Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik,
Feinwerkmechaniker/Feinwerkmechanikerin,
Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin,
Industriemechaniker/Industriemechanikerin,
Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin,
Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin;
2. Schwerpunkt Textiltechnik in einem der Ausbildungsberufe
Textilmechaniker – Weberei/Textilmechanikerin – Weberei,
Textilmechaniker – Bandweberei/Textilmechanikerin – Bandweberei,
Textilmechaniker – Spinnerei/Textilmechanikerin – Spinnerei,
Textilmechaniker – Maschenindustrie/Textilmechanikerin – Maschenindustrie,
Textilmechaniker – Vliesstoff/Textilmechanikerin – Vliesstoff,
Textilmechaniker – Tufting/Textilmechanikerin – Tufting,
Schmucktextilienhersteller/Schmucktextilienherstellerin;
3. Schwerpunkt Textilveredelung in dem Ausbildungsberuf
Textilveredler/Textilveredlerin;
4. Schwerpunkt Lebensmitteltechnik in einem der Ausbildungsberufe
Fachkraft für Lebensmitteltechnik,
Molkereifachmann/Molkereifachfrau,
Fachkraft für Fruchtsafttechnik,
Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin;
5. Schwerpunkt Druckweiter- und Papierverarbeitung in einem der Ausbildungsberufe
Buchbinder/Buchbinderin, Fachrichtung Buchfertigung (Serie) und Druckweiterverarbeitung (Serie),
Verpackungsmittelmechaniker/Verpackungsmittelmechanikerin

nach den Vorschriften des dritten und vierten Ausbildungsjahres fortgesetzt werden.

(2) Die in der Abschlussprüfung im Ausbildungsberuf Maschinen- und Anlagenführer/Maschinen- und Anlagenführerin erzielten Leistungen werden bei der Fortsetzung der Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker/zur Feinwerkmechanikerin als Teil 1 der Abschlussprüfung entsprechend der Verordnung über die Erprobung einer neuen Ausbildungsform für die Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker/zur Feinwerkmechanikerin vom 24. März 2003 (BGBl. I S. 375) in das Gesamtergebnis einbezogen.

§ 11

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2004 in Kraft.

Berlin, den 27. April 2004

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Arbeit**

In Vertretung

Georg Wilhelm Adamowitsch

Anlage
(zu § 5)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/zur Maschinen- und Anlagenführerin

I. Berufliche Grundbildung – 1. Ausbildungsjahr –

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen der Brandbekämpfung ergreifen 	
4	Umweltschutz (§ 4 Nr. 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 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> 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 	
5	Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 4 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffe identifizieren und nach Verwendungszweck unterscheiden b) Betriebs- und Hilfsstoffe unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften auswählen und verwenden 	4
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen beschaffen, aufbereiten und bewerten b) technische Unterlagen und Grundbegriffe der Normung anwenden c) Skizzen erstellen d) produktionstechnische Daten nutzen, Arbeitsergebnisse dokumentieren e) betriebliche Vorschriften beachten f) Informations- und Kommunikationstechniken anwenden g) Daten eingeben, sichern und pflegen, Vorschriften zum Datenschutz beachten 	8
7	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auftragsunterlagen prüfen, Auftragsziele im eigenen Arbeitsbereich festlegen b) Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe sowie Werkzeuge auswählen c) Arbeitsplatz nach ergonomischen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten einrichten 	4
8	Prüfen (§ 4 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Prüfverfahren und -mittel nach Verwendungszweck auswählen b) Prüfungen unter Berücksichtigung von Vorgaben und Toleranzen durchführen c) Prüfergebnisse dokumentieren und bewerten d) Korrekturmaßnahmen einleiten 	6
9	Branchenspezifische Fertigungstechniken (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) manuelle und maschinelle Fertigungstechniken unterscheiden und auswählen b) branchenspezifische Fertigungstechniken anwenden c) Werkstoffe auswählen und nach technischen Unterlagen bearbeiten d) Arbeitsergebnisse prüfen, dokumentieren und bewerten 	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
10	Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 10)	a) Methoden des Steuerns und Regelns unterscheiden b) Überwachungseinrichtungen nach Aufbau und Funktion unterscheiden	22
11	Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen (§ 4 Nr. 11)	Produktionsmaschinen und -anlagen hinsichtlich der Funktion und des Einsatzes unterscheiden	
12	Steuern des Materialflusses (§ 4 Nr. 12)	a) Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe sowie Produkte transportieren und lagern b) Wert- und Reststoffe sammeln, trennen und lagern	2
13	Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	Werkzeuge, Maschinen und Anlagen nach Vorgaben kontrollieren und warten	4
14	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Nr. 14)	Aufgaben und Ziele von qualitätssichernden Maßnahmen unterscheiden	2

II. Berufliche Fachbildung – 2. Ausbildungsjahr –

A. Schwerpunkt: Metall- und Kunststofftechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
1	Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 4 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrem Verwendungszweck auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, nach Vorschriften einsetzen und fachgerecht entsorgen 	8
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen b) Arbeitsabläufe mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen c) Werkzeuge und Materialien auswählen 	
3	Branchenspezifische Fertigungstechniken (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Anforderungen an die zu fertigenden Produkte berücksichtigen b) Bauteile, insbesondere durch Fügen, Spanen und Umformen, herstellen c) Baugruppen nach technischen Unterlagen montieren und demontieren d) Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächenbeschaffenheit zuordnen e) Werkzeuge unter Berücksichtigung der Verfahren, der Werkstoffe und der Schneidengeometrie auswählen sowie Technolgie-daten ermitteln und einstellen 	18
4	Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 10)	Steuerungs- und Regelungseinrichtungen an Maschinen und Anlagen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften bedienen	
5	Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsmaschinen und -anlagen nach Vorgaben rüsten und umrüsten b) Prozessdaten einstellen und optimieren c) Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen in Betrieb nehmen d) Produktionsprozesse nach Verfahrensparametern überwachen e) Störungen und Abweichungen sowie deren Ursachen feststellen, beseitigen und Beseitigung veranlassen f) Arbeits- und Bewegungsabläufe im Arbeitsbereich optimieren 	18

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
		g) Produktionsabläufe durch Eingriff in die Prozesskette sichern h) Maschinen und Anlagen übergeben, dabei über Produktionsprozess, Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf informieren, Übergabe dokumentieren	
6	Steuern des Materialflusses (§ 4 Nr. 12)	a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich überwachen und sicherstellen b) Störungen im Materialfluss feststellen und beseitigen, Materialfluss optimieren	2
7	Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	a) Betriebsbereitschaft durch Warten und Inspizieren sicherstellen b) Verschleißteile austauschen und deren Austausch veranlassen c) instand gesetzte Maschinen und Anlagen auf Betriebsbereitschaft prüfen und in Betrieb nehmen	4
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Nr. 14)	a) Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten b) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen c) Arbeiten kundenorientiert durchführen	2

B. Schwerpunkt: Textiltechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
1	Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 4 Nr. 5)	a) Mustervorlagen analysieren, Konstruktions-techniken und Produktmerkmale bestimmen b) Faden- und Flächenkonstruktionen normgerecht darstellen, insbesondere Bindungen und Bindungselemente c) Auswirkungen von Fasereigenschaften auf Produktionsprozesse der Faden- und Flächen-erzeugung darstellen	10
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Nr. 7)	a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen b) Arbeitsabläufe mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
3	Branchenspezifische Fertigungstechniken (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Patronen oder Schablonen auf technische Durchführbarkeit prüfen oder Konstruktionstechniken für die Faden- und Flächenerzeugung anwenden b) Techniken zum Verändern von Oberflächenstrukturen und von Produkteigenschaften anwenden c) technische Vorgaben produktionstechnisch umsetzen 	16
4	Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Steuerungs- und Regelungseinrichtungen an Maschinen und Anlagen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften bedienen b) Änderungen von Produkteigenschaften an Maschinen und Anlagen steuern 	
5	Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsmaschinen und -anlagen nach Vorgaben rüsten und umrüsten b) Mehrstellenarbeit rationell organisieren c) Musterungs- oder Verfestigungssysteme prüfen und korrigieren d) Warenausfall prüfen und optimieren e) Prozessdaten einstellen und optimieren f) Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen in Betrieb nehmen g) Produktionsprozesse nach Verfahrensparametern überwachen h) Störungen und Abweichungen sowie deren Ursachen feststellen, beseitigen und Beseitigung veranlassen i) Maschinen und Anlagen übergeben, dabei über Produktionsprozess, Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf informieren, Übergabe dokumentieren 	18
6	Steuern des Materialflusses (§ 4 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich überwachen und sicherstellen b) Störungen im Materialfluss feststellen und beseitigen, Materialfluss optimieren 	2
7	Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) Austausch von Verschleißteilen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung durchführen und veranlassen b) instand gesetzte Maschinen und Anlagen auf Betriebsbereitschaft prüfen und in Betrieb nehmen 	4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Nr. 14)	a) Ursachen von produktspezifischen Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten b) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen c) Arbeiten kundenorientiert durchführen d) produktions- und instandsetzungstechnische Daten dokumentieren	2

C. Schwerpunkt: Textilveredelung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
1	Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 4 Nr. 5)	a) Arbeitsstoffe handhaben, insbesondere Chemikalien, Farb- und Textilhilfsmittel gemäß den Rezepturvorgaben zusammenstellen b) Lösungen ansetzen, Flüssigkeiten prüfen c) Arbeitsstoffe unter Beachtung von Sicherheitsbestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes einsetzen, kennzeichnen und für die Rückgewinnung, Wiederverwertung und Entsorgung lagern	
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Nr. 7)	a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen b) Arbeitsabläufe mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen c) Textilveredelungsverfahren und verfahrenstechnische Zusammenhänge der verschiedenen Produktionsbereiche unterscheiden d) Rezeptur- und Ansatzberechnungen durchführen e) Techniken zum Verändern von Oberflächenstrukturen und von Produkteigenschaften anwenden	10
3	Branchenspezifische Fertigungstechniken (§ 4 Nr. 9)	a) Sekundäranlagen unterscheiden und bedienen b) Wasser, Wärmeträger und Energiearten prozessbezogen einsetzen c) Kennzeichnung von Rohrleitungssystemen unterscheiden	16

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
4	Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Steuerungs- und Regelungseinrichtungen an Maschinen und Anlagen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften bedienen b) Änderungen von Produkteigenschaften an Maschinen und Anlagen steuern 	
5	Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsmaschinen und -anlagen nach Vorgaben rüsten und umrüsten b) Veredelungsmittel unter Berücksichtigung von Sicherheitsregeln und Umweltschutzauflagen einsetzen c) Veredelungseffekte prüfen und bei Bedarf nachstellen d) Prozessdaten einstellen und optimieren e) Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen in Betrieb nehmen f) Produktionsprozesse nach Verfahrensparametern überwachen, Gebrauchs- und Pflegeanforderungen berücksichtigen g) Störungen und Abweichungen sowie deren Ursachen feststellen, beseitigen und Beseitigung veranlassen h) Maschinen und Anlagen übergeben, dabei über Produktionsprozess, Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf informieren, Übergabe dokumentieren 	18
6	Steuern des Materialflusses (§ 4 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich überwachen und sicherstellen b) Störungen im Materialfluss feststellen und beseitigen, Materialfluss optimieren 	2
7	Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) Austausch von Verschleißteilen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung durchführen und veranlassen b) instand gesetzte Maschinen und Anlagen auf Betriebsbereitschaft prüfen und in Betrieb nehmen 	4
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) Ursachen von veredelungsspezifischen Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten b) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen c) Arbeiten kundenorientiert durchführen d) produktions- und veredelungstechnische Daten dokumentieren 	2

D. Schwerpunkt: Lebensmitteltechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
1	Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 4 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrem Verwendungszweck auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, nach Vorschriften einsetzen und fachgerecht entsorgen 	10
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen b) Arbeitsabläufe mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen 	
3	Branchenspezifische Fertigungstechniken (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Rohstoffe und Halbfabrikate bereitstellen b) Zerkleinerungs-, Trenn- und Sortierverfahren anwenden c) Rohstoffe dosieren, wiegen und mischen d) Zwischenprodukte thermisch behandeln e) Produkte abfüllen und verpacken 	16
4	Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Regelkreise für Temperatur, Druck, Maschinengeschwindigkeit, Produktdurchsatz und Konzentration überwachen b) Änderungen von Produkteigenschaften an Maschinen und Anlagen steuern 	
5	Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Koch- und Mischanlagen, Abfülllinien, Sterilisationsanlagen, Etikettier-, Pack- und Palettieranlagen rüsten und umrüsten b) Prozessdaten einstellen und optimieren c) Maschinen und Anlagen unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen in Betrieb nehmen d) Produktionsprozesse nach Verfahrensparametern überwachen e) Störungen und Abweichungen sowie deren Ursachen feststellen, beseitigen und Beseitigung veranlassen f) Geräte, Maschinen und Anlagen reinigen und pflegen g) Mehrwegverpackungen reinigen h) lebensmittelrechtliche Bestimmungen und Hygienevorschriften im Fertigungsprozess beachten und anwenden 	18

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
		i) Maschinen und Anlagen übergeben, dabei über Produktionsprozess, Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf informieren, Übergabe dokumentieren	
6	Steuern des Materialflusses (§ 4 Nr. 12)	a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich überwachen und sicherstellen b) Störungen im Materialfluss feststellen und beseitigen, Materialfluss optimieren	2
7	Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	a) Austausch von Verschleißteilen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung durchführen und veranlassen b) instand gesetzte Maschinen und Anlagen auf Betriebsbereitschaft prüfen und in Betrieb nehmen	4
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Nr. 14)	a) Ursachen von produktspezifischen Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten b) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen c) Arbeiten kundenorientiert durchführen d) produktions- und instandsetzungstechnische Daten dokumentieren	2

E. Schwerpunkt: Druckweiter- und Papierverarbeitung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
1	Zuordnen und Handhaben von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 4 Nr. 5)	a) Einfluss der Eigenschaften von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen auf das Produkt berücksichtigen b) Prozesse zur Veränderung von Werkstoffeigenschaften berücksichtigen	
2	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Nr. 7)	a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen b) Arbeitsabläufe mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen c) Materialeinsatz planen und dokumentieren d) Aufgaben im Team planen und bearbeiten, Ergebnisse abstimmen und auswerten	8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
3	Branchenspezifische Fertigungstechniken (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) maschinelle Techniken zum Trennen, Umformen und Verbinden von Erzeugnissen der Druckweiter- und Papierverarbeitung anwenden b) manuelle Trenn-, Umform- und Verbindungstechniken bei der Erstellung von Verarbeitungs- und Kundenmustern aus Papier, Pappe und Kunststoffen einsetzen c) Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe der Druckweiter- und Papierverarbeitung produktspezifisch bereitstellen d) produkt- und produktionsspezifische Anforderungen der Papierherstellung und -verarbeitung bei der Auswahl der Produktionsmittel berücksichtigen 	16
4	Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Steuerungs- und Regelungseinrichtungen an Maschinen und Anlagen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften bedienen b) Änderungen von Produkteigenschaften an Maschinen und Anlagen steuern 	
5	Einrichten und Bedienen von Produktionsanlagen (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Papierverarbeitungsmaschinen und -anlagen nach Vorgaben rüsten und umrüsten b) Bedruckstoffe auftragsbezogen auswählen, bereitstellen und zuführen, spezifische Maschinenparameter einstellen c) Peripheriegeräte vorbereiten und einsetzen d) Muster nach Vorgaben erstellen, bei Abweichungen Parameter korrigieren e) Werkzeuge unter Berücksichtigung der Verfahren und der Werkstoffe auswählen und einstellen f) Produktion prozessbegleitend kontrollieren und überwachen g) Einhaltung von Qualitätsstandards und wirtschaftlichen Aspekten während des Produktionsprozesses sicherstellen h) Zwischenprodukte zur Weiterverarbeitung vorbereiten i) Weiterverarbeitungsaggregate vorbereiten und einsetzen k) Prozessdaten einstellen und optimieren, Produktionsdaten sichern l) Störungen und Abweichungen sowie deren Ursachen feststellen, beseitigen und Beseitigung veranlassen 	20

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 2. Ausbildungsjahr
1	2	3	4
		m) Maschinen und Anlagen übergeben, dabei über Produktionsprozess, Produktionsstand sowie Veränderungen im Produktionsablauf informieren, Übergabe dokumentieren	
6	Steuern des Materialflusses (§ 4 Nr. 12)	a) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich überwachen und sicherstellen b) Störungen im Materialfluss feststellen und beseitigen, Materialfluss optimieren	2
7	Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	a) Austausch von Verschleißteilen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung durchführen und veranlassen b) Papierverarbeitungsanlagen auf Betriebsbereitschaft prüfen und in Betrieb nehmen	4
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Nr. 14)	a) Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten b) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen c) Arbeiten kundenorientiert durchführen	2

**Rahmenlehrpläne der Berufsschule
für den Ausbildungsberuf
Maschinen- und Anlagenführer/Maschinen- und Anlagenführerin
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004)**

Angesichts der Verschiedenartigkeit der Branchen und Einsatzbereiche, in denen eine Berufsausbildung im Ausbildungsberuf „Maschinen- und Anlagenführer/Maschinen- und Anlagenführerin“ durchgeführt werden kann, hat die Kultusministerkonferenz beschlossen, die Beschulung der Auszubildenden in dem o.g. Ausbildungsberuf je nach ihrem Ausbildungsschwerpunkt nach den Vorgaben für die ersten beiden Ausbildungsjahre der folgenden Rahmenlehrpläne derjenigen Ausbildungsberufe vorzusehen, in denen nach § 10 der Verordnung über die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/zur Maschinen- und Anlagenführerin vom 27.04.2004 (BGBl. I S. 647) die Berufsausbildung fortgesetzt werden kann.

Es sind dies die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe im Schwerpunkt Metalltechnik/Kunststofftechnik

- Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Beschluss der KMK vom 14.05.2002),
- Feinwerkmechaniker/Feinwerkmechanikerin (Beschluss der KMK vom 14.05.2002),
- Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin (Beschluss der KMK vom 14.05.1997),
- Industriemechaniker/Industriemechanikerin (Beschluss der KMK vom 25.03.2004),
- Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin (Beschluss der KMK vom 25.03.2004),
- Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin (Beschluss der KMK vom 25.03.2004).

**Auszug aus dem Rahmenlehrplan
für den Ausbildungsberuf
Verfahrensmechaniker/Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 1997)
(1. und 2. Ausbildungsjahr)**

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker/zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung vom 8. April 1997 abgestimmt. Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kunststoff-Formgeber/Kunststoff-Formgeberin (Beschluss der KMK vom 21. Februar 1984) und für den Ausbildungsberuf Kunststoffschlosser/Kunststoffschlosserin (Beschluss der KMK vom 8. November 1984) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben. Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschulen im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der KMK vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Der vorliegende Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,

- fachlich technische Aufgaben zu verstehen und nach entsprechenden Grundsätzen und Regeln systematisch zu bearbeiten.
- berufstypische Verfahren der Fertigung zu analysieren und unter prozessoptimierenden Gesichtspunkten darzustellen, auszuwählen und anzuwenden.
- ausgewählte Werkstoffe und Betriebsmittel bezüglich ihrer Eigenschaften, Veränderbarkeit und Verarbeitbarkeit zu beschreiben sowie nach dem Verwendungszweck zu beurteilen.
- für Wartung, Inspektion und Instandhaltung technischer Systeme deren Zweck, Funktion und Aufbau zu ermitteln.
- für Fehlersuche und Störungsbehebungen begründete Vorgehensweisen zu entwickeln und aus Fehlerdiagnosen in berufstypischen Prüfvorgängen Folgerungen für die Fehlerbehebung abzuleiten.
- funktionelle Zusammenhänge in den Verfahrenstechniken darzulegen.
- die den technischen Funktionen zugrunde liegenden naturwissenschaftlichen Gesetze zu erkennen und zu erläutern.

- grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik, der Informationstechnik und der Steuerungs- und Regelungstechnik zu beschreiben und diese Kenntnisse berufsspezifisch anzuwenden.
- Qualitätsmerkmale im Fertigungsverfahren zu erkennen und zu beurteilen sowie die Methoden des Qualitätsmanagements zu beschreiben und anzuwenden.
- technische Informationen unter Verwendung kunststoffspezifischer Software zu beschaffen und zu erstellen sowie die berufstypischen Verfahren der Fertigung zu planen.
- Unfallgefahren und Unfallverhütungsmaßnahmen zu erkennen und bereit zu sein, sich für deren Vermeidung bzw. Beachtung sowie für Maßnahmen zum Arbeitsschutz zur Vermeidung von Gesundheitsschäden und zur Vorbeugung gegen Berufskrankheiten einzusetzen.
- Kenntnisse über Arbeitsprozesse und Arbeitsplätze unter ergonomischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten anzuwenden.
- Maßnahmen des rationellen Einsatzes der bei der Arbeit verwendeten Energien zu beschreiben und zu berücksichtigen.
- Umweltbelastungen zu erkennen, Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung zu beschreiben und sich für die Beachtung des Umweltschutzes einzusetzen.
- im Rahmen von Sozialkompetenz Teamfähigkeit zu entwickeln, wie z. B. Kenntnisse und Erfahrungen auszutauschen, Handlungspläne zu entwerfen, sich über Entscheidungen zu verständigen und diese in einer Gruppe umzusetzen.

Die Schüler/die Schülerinnen werden im dritten Ausbildungsjahr in den Lerngebieten des jeweiligen Schwerpunktes unterrichtet.

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten		
Lerngebiete	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren	
	1	2
1. Aufbau und Eigenschaften der Werkstoffe	120	
2. Fertigungs- und Prüfverfahren für Kunststoffe und Metalle	160	
3. Verarbeitung und Prüfung der Kunststoffe		100
4. Maschinentechnische Grundfunktionen an Kunststoff verarbeitenden Maschinen		100
5. Steuer- und Regelungstechnik		80
Insgesamt	280	280

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lerngebiete	Zeitrichtwerte im 1. Ausbildungsjahr
1. Aufbau und Eigenschaften der Werkstoffe	120
2. Fertigungs- und Prüfverfahren für Kunststoffe und Metalle	160
Insgesamt	280

Lernziele**Lerninhalte**

1. Ausbildungsjahr**1. Aufbau und Eigenschaften der Werkstoffe – 120 Stunden**

Physikalische Grundbegriffe erklären	Aggregatzustände Masse, Dichte, Temperatur Kraft, Druck, Zeit Gemenge, Lösung, Suspension, Emulsion
Grundlagen der organischen Chemie kennen	Bindungsarten Polarität Kohlenwasserstoffe Strukturformeln
Bildung von Makromolekülen beschreiben	Bildungsweisen der Makromoleküle Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition Polymerisationsarten Copolymerisation, Polyblends Polymerisationsgrad Haupt- und Nebenvalenzkräfte Gesättigte, ungesättigte Hauptketten Struktur der Makromoleküle: amorph, teilkristallin, vernetzt
Einteilung und Eigenschaften der im Beruf verwendeten Werkstoffe kennen	Eisenmetalle Nichteisenmetalle Legierungen Eigenschaften und Bezeichnungen Halbzeugformen
Kunststoffe unterscheiden und ihr Verhalten unter Wärmeinfluss begründen	Thermoplaste Duroplaste Elastomere Zustandsdiagramme
Kunststoffe einteilen, Eigenschaften und Lieferformen kennen	Thermoplaste Thermoplastische Elastomere Elastomere Duroplaste Abgewandelte Naturstoffe Verbundwerkstoffe Einfache Erkennungsmethoden

2. Fertigungs- und Prüfverfahren für Kunststoffe und Metalle – 160 Stunden

Grundlegende Begriffe der Prüftechnik kennen und unterscheiden	Messen, Lehren Messabweichungen Messtechnische Begriffe für Längen und Winkel und Oberflächen
Aufbau, Funktion und Anwendung von Prüfmitteln kennen	Messzeuge Lehren
Berechnungen zur Fertigungs- und Prüftechnik durchführen	Einheiten, Formelzeichen Umrechnung von Längen, Winkel- und Zeitgrößen Lehrsatz des Pythagoras Winkelfunktionen Gestreckte und zusammengesetzte Längen Einzel- und zusammengesetzte Flächen Einzel- und zusammengesetzte Volumina Masse und Gewichtskraft Umstellung von Gleichungen und fachbezogenen Formeln Einheitengleichungen

Lernziele	Lerninhalte
Fertigungshauptgruppen kennen	<p>Urformen: Verfahren für Kunststoffe Umformen: Biege-, Zug-, Druckumformung Kombinierte Verfahren Trennen: Zerteilen, Spanen, Keilwirkung Schneidengeometrie, Schneidstoffe, Kühlschmierstoffe Feilen, Sägen, Bohren, Senken, Reiben, Gewinde schneiden Schleifen und Polieren von Kunststoffen Kräfteberechnung</p> <p>Fügen: Wirkprinzipien lösbare (Schrauben-, Stift-, Schnappverbindung) und unlösbare (Klebe- und Schweißverbindung) Verbindungen Reibungsarten – Berechnung</p> <p>Stoffeigenschaft ändern von Kunststoffen und Oberflächen beschichten</p>
Geschwindigkeitsberechnungen durchführen	Gleichmäßig geradlinige und gleichmäßig kreisförmige Geschwindigkeiten
Diagramme und Tabellen auswerten	Darstellungsarten, Lesen und einfache Berechnungen
Einfache Werkstücke darstellen und normgerecht bemaßen	<p>Zeichnungsnormen Manuelle und rechnergestützte Zeichnungsausrüstung Darstellung einfacher Werkstücke in den erforderlichen Ansichten Schnitte Asymmetrische und symmetrische Werkstückformen Bemaßung, Oberflächenangaben Freihandskizzen</p>
Technische Informationen beschaffen, auswerten und anwenden	<p>Umgang mit Handbüchern Ermittlung von Technologiedaten Arbeitsplanung</p>
Berufsspezifische Hard- und Software kennen und anwenden	<p>Funktion des Betriebssystems Umgang mit kunststoffspezifischer Software z. B. Werkstoffkenndaten, Halbzeuge, Normteile Datenschutz</p>
Vorschriften zur Arbeitssicherheit kennen	<p>Sicherheitszeichen Unfallursachen Sicherheitsmaßnahmen</p>
Umweltschutzvorschriften kennen	<p>Schutz vor Luft, Boden und Gewässer Lärmschutz Gesundheitsschädliche Stoffe: – Vermeidung und Verringerung der Belastung – Wirkungen, Maßnahmen, Grenzwerte – Lager- und Transportvorschriften – Entsorgung der industriellen Abfälle und Schadstoffe – Wiederverwertung von Werk- und Hilfsstoffen</p>
Begriffe der Qualitätssicherung kennen	<p>Qualität: Merkmale, Planung, Prüfung Produkthaftung, Lieferantenbewertung</p>

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrictwerten (2. Ausbildungsjahr)

Lerngebiete	Zeitrictwerte im 2. Ausbildungsjahr
3. Verarbeitung und Prüfung der Kunststoffe	100
4. Maschinentechnische Grundfunktionen an Kunststoff verarbeitenden Maschinen	100
5. Steuer- und Regelungstechnik	80
Insgesamt	280

Lernziele

Lerninhalte

2. Ausbildungsjahr

3. Verarbeitung und Prüfung der Kunststoffe – 100 Stunden

Vor- und Aufbereitung polymerer Werkstoffe und Zuschlagstoffe und deren Arbeitssicherheitsmaßnahmen im Überblick kennen	Lagern Fördern Dosieren Mischen Zerkleinern
Kunststoffe einteilen, Arten und Aufgaben der Zusatz- und Hilfsstoffe kennen	Thermoplaste Duroplaste Elastomere Zusatzstoffe: Weichmacher, Farbstoffe, Stabilisatoren, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe, Treibmittel, Vernetzungsmittel Hilfsstoffe: Stabilisatoren, Gleit- und Trennmittel
Fertigungsverfahren im Überblick kennen, unterscheiden und zuordnen	Prinzipien der Urformverfahren – Extrudieren – Spritzgießen – Pressen – Kalandrieren – Blasformen – Schäumen – Beschichten – Verstärken – Mehrschicht-Kautschukteile herstellen Hinweis auf Nachfolgeeinrichtungen Fügetechniken
Qualitätssicherungsmaßnahmen kennen und anwenden	Normen, statistische Merkmale Dokumentationen Organisationsformen
Ökonomischen und ökologischen Kunststoffeinsatz kennen und beurteilen	Nachhaltiger Umgang durch Vermeiden, Verwerten und Entsorgen Umweltschutzmaßnahmen
Werkstoffprüfverfahren unterscheiden, erklären und die Ergebnisse werten	Festigkeit Härte Schlagzähigkeit Viskosität Vernetzungsreaktionen Formbeständigkeit in der Wärme Feuchtigkeit Dichte, Schüttdichte Rieselfähigkeit
Berechnungen zur Werkstoffprüfung durchführen und bewerten	Zug-, Druck-, Scherfestigkeit Flächenpressung

Lernziele	Lerninhalte
4. Maschinentechnische Grundfunktionen an Kunststoff verarbeitenden Maschinen – 100 Stunden	
Systemanalyse durchführen	Antriebseinheiten Energieübertragungseinheiten, Verbindungselemente Arbeitseinheiten Stütz- und Trageinheiten Mess-, Regel- und Steuerungseinheiten Wartung
Zeichnungen lesen, funktionale Inhalte und Ziele erkennen, beschreiben und dokumentieren	Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen Stücklisten Arbeitsplanung
Begriffe und Größen der Elektrotechnik und ihre Zusammenhänge beschreiben und anwenden	Spannung, Strom, Widerstand Ohmsches Gesetz Stromarten Frequenz Messung von Strom, Spannung und Widerstand
Eigenschaften und Anwendung von Energieträgern nennen	Energieformen – mechanisch – hydraulisch – pneumatisch – elektrisch – thermisch Energieumwandlung Energiefluss Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorschriften
Berechnungen an Funktionselementen und Energieträgern durchführen	Kraft- und Bewegungsübersetzung Arbeit und Drehmoment Leistung, Wirkungsgrad
Messverfahren kennen und Ergebnisse bewerten	Temperatur Druck Durchflussmenge Geschwindigkeit Volumen, Masse Fehleranalyse
5. Steuer- und Regelungstechnik – 80 Stunden	
Steuer- und Regelungsvorgänge beschreiben und unterscheiden	Steuerstrecke Bauglieder der Steuerstrecke Regelkreis Bauglieder des Regelkreises Signalarten Logische Schaltungen
Steuerungen entwerfen, dokumentieren, aufbauen und prüfen	Gerätetechniken pneumatisch, elektropneumatisch hydraulisch Darstellung von Schaltungen Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorschriften
Physikalische Größen in der Steuerungstechnik berechnen	Druck und Kraft Geschwindigkeiten Kraft- und Druckübersetzung

**Auszug aus dem Rahmenlehrplan
für den Ausbildungsberuf
Feinwerkmechaniker/Feinwerkmechanikerin
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 2002)
(1. und 2. Ausbildungsjahr)**

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker/zur Feinwerkmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker/zur Feinwerkmechanikerin vom 2. Juli 2002 (BGBl. I S. 2481) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Dreher/Dreherin (Beschluss der KMK vom 29. März 1989), Maschinenbaumechaniker/Maschinenbaumechanikerin (Beschluss der KMK vom 8. Mai 1989), Werkzeugmacher/Werkzeugmacherin (Beschluss der KMK vom 30. März 1989) und Feinmechaniker/Feinmechanikerin (Beschluss der KMK vom 28. April 1989) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Der für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentliche Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde, gewerblich-technische Ausbildungsberufe“ (Beschluss der KMK vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Die englischsprachlichen Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Entsprechend den Vorgaben der Ausbildungsordnung für den Feinwerkmechaniker/die Feinwerkmechanikerin, deren Intention die Realisierung eines Monoberufs ist, wurde beim Rahmenlehrplan auf die Ausprägung von Fachrichtungen verzichtet. Eine Differenzierung in die Schwerpunkte Maschinenbau, Werkzeugbau und Feinmechanik findet ab dem Ende des 3. Ausbildungsjahres statt. Dabei sind die Lernfelder des gesamten 3. und 4. Ausbildungsjahres so formuliert, dass sich deren Inhalte schwerpunktbezogen vermitteln lassen. Daher ist eine differenzierte Beschulung ab dem 3. Ausbildungsjahr bei entsprechenden Schülerzahlen anzustreben. Die aufgeführten Inhalte verstehen sich als Minimalinhalte zur Erreichung der Ziele.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Feinwerkmechaniker und Feinwerkmechanikerinnen

- planen und steuern Arbeitsabläufe, kontrollieren und bewerten Arbeitsergebnisse,
- wenden Normen und Richtlinien zur Sicherung der Produktqualität an und tragen im Betrieb zur ständigen Verbesserung von Arbeitsabläufen bei,
- messen und prüfen mechanische und physikalische Größen,
- stellen Werkstücke und Bauteile durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren her,
- erstellen und optimieren Programme und bedienen numerisch gesteuerte Maschinen, Geräte oder Anlagen,
- montieren, demontieren und nehmen Maschinen, Geräte, Vorrichtungen, Systeme und Anlagen einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen in Betrieb und weisen Kunden ein,
- führen Wartungsarbeiten sowie Fehler- und Störungssuche durch und
- halten Maschinen, Geräte, Vorrichtungen, Systeme und Anlagen einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen instand.

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten		
Lernfelder	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren	
	1	2
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	
3. Herstellen von einfachen Baugruppen	80	
4. Warten technischer Systeme	80	
5. Herstellen von Dreh- und Frästeilen		40
6. Programmieren und Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		60
7. Herstellen technischer Teilsysteme		80
8. Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60
9. Instandhalten von Funktionseinheiten		40
Insgesamt	320	280

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 1. Ausbildungsjahr
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80
3. Herstellen von einfachen Baugruppen	80
4. Warten technischer Systeme	80
Insgesamt	320

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.</p> <p>Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einzelteilzeichnungen Gruppen- oder Montagezeichnungen Technische Unterlagen und Informationsquellen Funktionsbeschreibungen Fertigungspläne Eisen- und Nichteisenmetalle Eigenschaften metallischer Werkstoffe Kunststoffe Allgemeintoleranzen Halbzeuge und Normteile Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge Hilfsstoffe Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens Prüfen Material-, Lohn- und Werkzeugkosten Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung Präsentationstechniken Normen 	

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie moderne Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Technische Zeichnungen und Informationsquellen

Fertigungspläne

Funktionsbeschreibungen

Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen

ISO-Toleranzen

Oberflächenangaben

Messfehler

Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen,

Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise

Standzeiten von Werkzeugen

Fertigungsdaten und deren Berechnungen

Kühl- und Schmiermittel

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachlicher Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (2. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 2. Ausbildungsjahr
5. Herstellen von Dreh- und Frästeilen	40
6. Programmieren und Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	60
7. Herstellen technischer Teilsysteme	80
8. Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	60
9. Instandhalten von Funktionseinheiten	40
Insgesamt	280

Lernfeld 5: Herstellen von Dreh- und Frästeilen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Dreh- und Frästeile aus Eisen- und Nichteisenmetallen sowie Kunststoffen her. Dazu lesen sie Gruppenzeichnungen, Einzelteilzeichnungen, Skizzen und Stücklisten. Sie erstellen und ändern Skizzen und Einzelteilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen. Notwendige technologische Daten werden ermittelt und die Hilfsstoffe bestimmt. Die Schülerinnen und Schüler wenden die Verfahren des Spanens auftragsbezogen an. Sie beherrschen die technologischen Wirkprinzipien des maschinellen Bearbeitens und planen das Einrichten der Maschine. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prüfpläne. Sie wählen Prüfmittel aus, wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle. Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.</p> <p>Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit der Wirtschaftlichkeit der ausgewählten Fertigungsverfahren auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität für den Unternehmenserfolg.</p> <p>Sie ermitteln die Fertigungskosten und beachten den verantwortungsvollen Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Einzelteil- und Gruppenzeichnungen Technische Informationsquellen Fertigungsunterlagen: Arbeitsplan, Einrichteblatt, Werkzeugdatenblatt, Prüfplan Zerspanungsverfahren und Werkzeuge Rund-, Plan-, Schraubdrehen Plan-, Profilfräsen, Teilen Bearbeitungsparameter Schneidstoffe Technologiedaten, Schneidengeometrie, Zerspanungsleistung, Standzeit Zeitspannungsvolumen, Hauptnutzungszeit, Fertigungskosten Oberflächengüte Kühlschmierstoffe Spanntechnologie für Werkzeuge und Werkstücke Qualitätssicherung Prüfmittelauswahl, -fähigkeit, -überwachung ISO-Toleranzen Form- und Lagetoleranzen</p>	

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Einzelteile auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie lesen und erstellen Skizzen und Einzelteilzeichnungen und entnehmen ihnen die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung. Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Sie entwickeln auf der Basis dieser Pläne rechnergestützt CNC-Programme, überprüfen und optimieren die Verfahrenswege durch Simulation. Die Schülerinnen und Schüler planen die Einspannung für Werkstücke und Werkzeuge. Sie richten die Werkzeugmaschine ein und erproben ihre CNC-Programme an der Werkzeugmaschine. Nach der Fertigung optimieren sie auf Grundlage der Prüfergebnisse den gesamten Fertigungsprozess. Dazu wählen sie die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und bewerten die Prüfergebnisse unter Anwendung von Verfahren des Qualitätsmanagements. Dabei kennen sie die Einflüsse der Werkzeuge, der Zerspanungsparameter und des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Wirtschaftlichkeit und Produktqualität der CNC-Fertigung mit der konventionellen Fertigung.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Einzelteilzeichnung, Skizzen, Gesamtzeichnung

Arbeitsplan, Werkzeugplan, Einrichteblatt

Programmablaufskizze, Programmieranleitung

Merkmale von CNC-Maschinen

Funktionsweise von CNC-Maschinen, Wegmesssysteme, Antriebssysteme, Lage- und Geschwindigkeitsregelkreis

Koordinatensysteme, Null- und Bezugspunkte

Steuerungsarten

Bemaßungsarten

Programmaufbau, Satzaufbau, Syntax

Wegbedingungen, Zusatzfunktionen

Technologiedaten

Qualitätsmanagement: Prüfplan, Oberflächenbeschaffenheit, Toleranzen

Dokumentation

Datensicherung

Fertigungskosten, Wirtschaftlichkeit, Produktqualität

Normen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung technische Teilsysteme. Dazu lesen sie Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne sowie Stücklisten. Sie erstellen und ändern Skizzen, Einzelteil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und nutzen technische Informationsquellen. Sie teilen technische Systeme nach Funktions- und Baueinheiten ein, ordnen diese Einheiten den Teilfunktionen Stützen, Tragen und Übertragen zu und berechnen die zugehörigen Kenngrößen.

Sie leiten aus der Funktion der Teile und den Werkstoffangaben die notwendigen Werkstoffeigenschaften ab. Mit geeigneten Untersuchungsverfahren bestimmen sie die vorliegenden mechanischen und technologischen Eigenschaften.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage der Einzelteile zu Baugruppen und Teilsystemen und wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus. Sie erstellen Prüfprotokolle, bewerten Prüfergebnisse, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit. Sie dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Einzelteil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen

Skizzen, Anordnungspläne, Stücklisten

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Härten, Vergüten

Härteprüfverfahren, Zugversuch, Kerbschlagversuch

Montagepläne

Montagehilfsmittel

Gleit- und Wälzlager, Führungen, Federn

Bauelemente aus Sinterwerkstoffen

ISO-Passungen, Passungssysteme, Passungsauswahl

Wärmedehnung

Flächenpressung, Reibung, Auflagerkräfte

Welle-Nabe-Verbindungen

Achsen und Wellen

Kupplungen, Getriebe

Drehfrequenz, Übersetzungsverhältnisse, Zahnradabmessungen, Drehmoment

Vorrichtungen

Festigkeit

Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen Lösungen für steuerungstechnische Aufgabenstellungen. Dabei analysieren sie Problemstellungen, entwickeln systematische Lösungsstrategien und wenden sie an. Sie erstellen die notwendigen Planungsunterlagen. Sie entwickeln auf der Grundlage der Planungsunterlagen und der Entscheidungen über die einzusetzende Gerätetechnik die entsprechenden Schaltpläne.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren den Schaltungsaufbau und nehmen das steuerungstechnische System in Betrieb. Dabei entwickeln sie Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung der Lösung und wenden diese an.

Sie erstellen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse auch unter Verwendung von geeigneten Anwendungsprogrammen. Für ihre Arbeit benutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik
Technisches System, Funktionseinheiten, Baueinheiten
Stoff-, Informations-, Energiefluss
Steuern, Regeln
Technologieschema
Weg-Schritt-Diagramme
Schalt- und Stromlaufpläne
Zuordnungsliste
Schnittstellen
Logische Grundsaltungen
Logikpläne, Wertetabellen
Selbsthaltung
Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen
Signalüberschneidung
Zeitglieder
Sensoren, Aktoren
Bedienungsanleitungen
Montagetechnik
Inbetriebnahme, Fehlersuche
Dokumentationen
Normen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler halten Werkzeugmaschinen oder entsprechende Systeme instand. Sie kennen die Notwendigkeit der Instandhaltung zur Aufrechterhaltung einer störungsfreien Produktion. Sie unterscheiden die Wartung, Inspektion und Instandsetzung als verschiedene Bereiche der Instandhaltung. Die Schülerinnen und Schüler wenden die theoretischen Grundlagen auf konkrete Arbeitssituationen an, indem sie Instandhaltungsmaßnahmen durchführen und dokumentieren. Dazu nutzen sie Betriebs- und Instandhaltungsanleitungen in deutscher und in englischer Sprache.

Sie grenzen im Störfall systematisch die Fehler- bzw. Ausfallursachen ein und können die Störungen entweder selbst beseitigen oder die Beseitigung veranlassen. Sie entsorgen verbrauchte Hilfsstoffe und defekte Teile umweltgerecht.

Für ihre Arbeit benutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmaterialien und -medien.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Produktionsfaktor Anlage

Abnutzung

Abnutzungsvorrat

Wartung: Schmierarbeiten, Schmierstoffe, Reinigen, Nachstellen

Inspektion: Prüfen, Diagnostizieren, Verschleißursachen

Instandsetzung: Grundregeln der Instandsetzung, Fehlereingrenzung, Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungsfehler, Austausch, Reparatur, Funktionsprüfung

Vorschriften, Pläne

Entsorgung

Montage, Demontage

Normen

Gesundheitsschutz

**Auszug aus dem Rahmenlehrplan
für den Ausbildungsberuf
Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 1997)
(1. und 2. Ausbildungsjahr)**

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin vom 20. Juni 1997 (BGBl. I S. 1453) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem Rahmenlehrplan für das schulische Berufsprüfungsjahr überein.

Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsprüfungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsprüfungsjahr für das Berufsfeld Metalltechnik, Schwerpunkt Fertigungs- und spanende Bearbeitungstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz).

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 18. Mai 1984) vermittelt.

Fertigungsmechanikerinnen und Fertigungsmechaniker sind im Bereich der Montage von industriellen Serienerzeugnissen tätig. Das berufliche Umfeld wird bestimmt durch technische, technologische, psychologische, soziale, ökonomische und ökologische Aspekte. Ihre Tätigkeit ist gekennzeichnet durch:

- die Montage von Bauteilen und Baugruppen zu Maschinen, Apparaten, Geräten oder Kraftfahrzeugen,
- die dispositiven Aufgaben zur Materialbereitstellung im Rahmen der betrieblichen Fertigungs- und Montagesteuerung,
- die Feinplanungen der Fertigungs- und Montagesteuerung anhand von Montage- und Wartungsplänen, Konstruktionszeichnungen und Verfahrensanweisungen,
- das Sicherstellen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen,
- das Erstellen einfacher Betriebsausrüstungen,
- das Verwalten und Anpassen von Betriebsausrüstungen,
- das Einstellen und Anpassen von Betriebsparametern,
- die Bedienung von Transport- und Lagersystemen,
- das Durchführen von Prüfungen und Einstellen von Funktionen an Baugruppen und Produkten,
- die Fehlerbeseitigungen und Nacharbeiten an Baugruppen und Produkten,
- das Führen, Auswerten und Visualisieren von Qualitätsdaten,
- das Mitwirken bei der Optimierung und Verbesserung der Prozesse und Produkte,
- die Organisation und Koordination der Arbeitsaufgaben und des Personaleinsatzes innerhalb von Arbeitsgruppen,
- das Einhalten der sicherheitstechnischen und ökologischen Normen und betrieblichen Vorschriften.

Infolge einer fortwährenden Weiterentwicklung der technischen und technologischen Möglichkeiten sowie der arbeitsorganisatorischen Änderungen in der Serienfertigung entwickeln sich die konkreten beruflichen Anforderungen in diesem Bereich ständig weiter.

Höhere Eigenverantwortung an Gruppenarbeitsplätzen fordern immer mehr die Human- und Sozialkompetenzen.

Aufgaben des berufsbezogenen Unterrichts der Berufsschule ist es, den Schülerinnen und Schülern – in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben – den Erwerb einer fundierten beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Voraussetzungen für die berufliche Handlungskompetenz sind neben der fundierten fachlichen Qualifikation:

- selbständiges, analytisches und vernetztes Denken,
- Eigeninitiative und Verantwortungsbewusstsein,
- Team- und Kommunikationsfähigkeit,
- geistige Mobilität,
- Fähigkeit zur Nutzung technischer und organisatorischer Hilfsmittel und Verfahren,
- Bereitschaft zur ständigen Fortbildung.

Diese Schlüsselqualifikationen, die den angehenden Fertigungsmechanikerinnen und Fertigungsmechanikern die Möglichkeit geben, sich Spezialwissen selbst anzueignen sowie zukünftige Entwicklungen zu erfassen und zu beurteilen, sind im Zusammenhang mit berufsspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten zu erwerben. Dabei kann eine inhaltliche Vollständigkeit im Sinne der Fachwissenschaft nicht erreicht werden. Die Lerninhalte sind so ausgewählt und strukturiert, dass ein exemplarisches Lernen möglich ist. Sie sollen im Unterricht in Umfang und Tiefe so weit behandelt werden, wie es zum Erreichen der in den Lernfeldern angegebenen Ziele erforderlich ist. Bei der Gestaltung der Lernfelder steht die jeweilige berufliche Handlung, die die Schülerinnen und Schüler aus dem beruflichen Alltag kennen, im Mittelpunkt.

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten		
Lernfelder	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren	
	1	2
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik	120	
2. Grundlagen der Werkstofftechnik	20	
3. Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik	20	
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik	60	
5. Grundlagen der Elektrotechnik	20	
6. Grundlagen der technischen Kommunikation	80	
7. Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen		60
8. Fertigungsprozesse mitgestalten		40
9. Materialfluss sichern und optimieren		40
10. In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken		40
11. Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden		60
12. Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen bzw. veranlassen		40
Insgesamt	320	280

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 1. Ausbildungsjahr
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik	120
2. Grundlagen der Werkstofftechnik	20
3. Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik	20
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik	60
5. Grundlagen der Elektrotechnik	20
6. Grundlagen der technischen Kommunikation	80
Insgesamt	320

Lernziele	Lerninhalte
1. Ausbildungsjahr	
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik – 120 Stunden	
Grundlagen der Prüftechnik erläutern	Größen, Größengleichungen Einheiten, Teile und Vielfache von Einheiten Rechnen mit Größen Formeln und Formelzeichen Maßsysteme Prüfen, Messen, Lehren Maßtoleranzen, z. B. Allgemeintoleranzen Berechnung von Prüfmaßen und Koordinaten
Verfahren und Geräte der Längenprüftechnik erklären und auswählen	Direkte und indirekte Messverfahren Messen mit Maßverkörperungen: Strichmaße, Winkelmaße Anzeigende Messgeräte: Messschieber, Messschraube, Messuhr, Winkelmesser Prüfen mit Lehren: Formlehren, Maßlehren Auswahlkriterien, z. B. Fertigungstoleranz des Prüfgegenstandes, Messgenauigkeit, Messbereich, Anzeigebereich, Einsatzbedingungen, Güteklasse Berechnungen zum Prüfen von Winkeln
Prüffehler beschreiben und Maßnahmen zur Begrenzung begründen	Zufällige Fehler Systematische Fehler
Verfahren des Trennens an Fertigungsbeispielen unterscheiden	Manuelle Verfahren Maschinelle Verfahren, z. B. Bohren, Drehen, Fräsen, Schneiden
Grundlegende Vorgänge und Einflüsse beim Trennen durch Zerteilen und Spanen erläutern	Zerteilende und spanende Wirkung des Keils Einfluss von Keil-, Span- und Freiwinkel an den Span- und Zerteilvorgang Kräfte und Kraftwirkungen Darstellung und Berechnung von Kräften
Grundlagen des Spanens auf Werkzeugmaschinen erläutern	Schneidengeometrie Spanvorgang Funktionszusammenhänge zwischen Eingangsgrößen, z. B. Schnitttiefe, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub Ausgangsgrößen, z. B. Oberflächengüte Spanform
Verfahren des Ur- und Umformens an Fertigungsbeispielen erläutern	Urformen, z. B. Feingießen, Sintern Druckumformen, z. B. Schmieden Zugdruckumformen, z. B. Tiefziehen Biegeumformen
Werkstoffverhalten beim Massiv- und Blechumformen erläutern	Plastisches und elastisches Verhalten Neutrale Faser, Biegequerschnitt, Biegeradius Gefügeänderungen beim Kalt- und Warmumformen Berechnung gestreckter Längen, Umfangsberechnung Ermittlung von Blechbedarf und Verschnitt Volumen- und Massenberechnungen von Umformteilen
Fügeverfahren nach Aufbau und Anwendungen unterscheiden	Lösbare Verbindungen, z. B. Schraub-, Stift- und Federverbindungen Unlösbare Verbindungen, z. B. Löt-, Schweiß- und Schrumpfverbindungen

Lernziele	Lerninhalte
Wirkweise kraft-, form- und stoffschlüssiger Verfahren erklären	Gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Anpresskraft, Reibungskraft, Reibungszahl Schubkraft Berechnung von Kraftmoment und mechanischer Arbeit am Gewinde Vorgänge an der Fügestelle stoffschlüssiger Verbindungen, z. B. Löten, Schmelzschweißen, Kleben
Arbeitsplanung für eine Fertigungsaufgabe durchführen	Arbeitsschritte Fertigungsverfahren Werkzeug – Maschinenauswahl Werk- und Hilfsstoffe Spannmittel Ermittlung der Fertigungsdaten
Zusammenhänge zwischen einem Produkt und seiner Fertigung erläutern	Funktion(en) eines Produkts Anforderungen aus subjektiver, technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht Folgerungen für Gestaltung und Fertigung
2. Grundlagen der Werkstofftechnik – 20 Stunden	
Eigenschaften metallischer Werkstoffe ermitteln und Anwendungsmöglichkeiten ableiten	Physikalische Eigenschaften, z. B. Festigkeit, Härte, Elastizität, Plastizität Technologische Eigenschaften, z. B. Umformbarkeit, Zerspanbarkeit Chemische Eigenschaften, z. B. Korrosionsbeständigkeit
Aufbau metallischer Werkstoffe erläutern	Kristallbildung, Korn, Gefüge Metalle, Nichtmetalle, Verbundwerkstoffe
Werkstoffe, die im Berufsfeld Verwendung finden, nach verschiedenen Merkmalen einteilen	Eisen-, Nichteisenmetalle Leichtmetalle, Schwermetalle Kunststoffe Schneidstoffe Hilfsstoffe Beispiele für Normbezeichnungen
Grundlegende metallurgische Verfahren im Prinzip beschreiben	Stahlherstellung Gußeisenherstellung
Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte beim Umgang mit Werkstoffen und Hilfsstoffen beachten	Aspekte, z. B. Kosten und Verfügbarkeit von Werkstoffen Gesundheitsgefährdung Entsorgung Wiederverwendbarkeit
3. Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik – 20 Stunden	
Maschinen zur Energie-, Stoff- und Informationsumsetzung unterscheiden	z. B. hydraulische, pneumatische Kraftmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen, Heizungssysteme Fördermittel, Pumpe, Verdichter, Werkzeugmaschinen Anlagen zur Datenverarbeitung
Funktionseinheiten an Maschinen beschreiben und ihre Funktion untersuchen	Funktionseinheiten, z. B. Antriebseinheiten, Einheiten zur Energieübertragung, Arbeits-, Steuerungs- und Regelungs-, Stütz- und Trageinheiten Funktionen, z. B. Speichern, Leiten, Umformen, Wandeln, Verbinden, Aufnehmen
Systeme hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten und Funktionen analysieren	z. B. Kraftfahrzeug, Werkzeugmaschine, Klimaanlage
Bedeutung von Sicherheitsvorkehrungen an Maschinen und Geräten erläutern	Bedienungs-, Sicherheits- und Wartungsvorschriften

Lernziele	Lerninhalte
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik – 60 Stunden	
Steuerungs- und Regelungsvorgänge an Beispielen unterscheiden	Steuerkette Regelkreis
Die Funktion einer Steuerkette beschreiben	Steuerkette – Steuerstrecke Signalformen Energieträger, Signalträger Signalglied Steuerglied Stellglied, Antriebsglied Signalverstärker, Signalwandler
Eine Steuerung anhand von Plänen beschreiben	Schaltplan, Logikplan
Steuerungen in einer Gerätetechnik aufbauen und auf Funktion prüfen	Kombinatorische Steuerungen, z. B. Steuerung einer Sicherheitseinrichtung Gerätetechnik, z. B. Pneumatik, Hydraulik, Elektronik
Den funktionellen Aufbau eines Computersystems und die Informationsverarbeitung beschreiben	Hardware Software Arbeitsweisen
Einen Computer mit seinen Peripheriegeräten nach Anweisung handhaben	Dateneingabe Datenausgabe Betriebssystem, Programm Externe Speicher
Für ein technisches Problem die computerbezogene Aufgabenstellung formulieren	Steuerung, z. B. Sicherheits-, Spanneinrichtung, Füllstand Verbale Formulierung Algorithmus zur Problemlösung Darstellung von Programmstrukturen, z. B. Programmablaufplan, Struktogramm
Einfache Programme erstellen und mit dem Computer einschließlich Peripherie überprüfen	Programmierung in einer Programmiersprache
Bedienergeführte Software zur Lösung von technischen Aufgabenstellungen einsetzen	z. B. einfache Grafikprogramme, Simulationsprogramme
Mögliche Auswirkungen neuer Technologien auf Arbeits- und Lebensbereiche anhand von Beispielen darstellen	Auswirkungen auf Arbeits- und Lebensbereiche, z. B. betriebliche Organisationsstruktur, Qualifikationsanforderungen, Veränderungen der Arbeitsbelastung, Datenschutz
5. Grundlagen der Elektrotechnik – 20 Stunden	
Grundzusammenhänge im elektrischen Stromkreis erklären und Berechnungen durchführen	Leitungsmechanismen: Leiter, Halbleiter, Nichtleiter Spannung, Stromstärke, Widerstand Ohmsches Gesetz, Reihenschaltung, Parallelschaltung
Wirkungen des elektrischen Stroms erläutern und technische Anwendungen angeben	Thermische Wirkung, z. B. Schmelzsicherung Magnetische Wirkung, z. B. Leitungsschutzschalter, Relais, Generator, Motor Chemische Wirkung, z. B. Akkumulator
Messungen elektrischer Größen durchführen	Spannungsmessung Strommessung Widerstandsmessung
Maßnahmen zur Unfallverhütung begründen	Elektrische Schutzmaßnahmen Unfallverhütungsvorschriften

Lernziele	Lerninhalte
6. Grundlagen der technischen Kommunikation – 80 Stunden	
Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln	Ansichten nach DIN 6 Schrägbilder nach DIN 5 Falluntersuchungen an prismatischen und zylindrischen Grundkörpern Modellaufnahmen
Werkstücke zeichnen und skizzieren	Teilzeichnungen mit notwendigen Ansichten und Schnitten Bemaßung, Gewindedarstellung Maßtoleranzen, Oberflächenbeschaffenheit
Pläne skizzieren	z. B. einfache Schalt- und Ablaufpläne
Technische Darstellungen auswerten	Teil-Zeichnungen: Fertigungs- und Montageangaben, Schriftfeld Gesamt-Zeichnung: Form, Anordnung, Funktion von Einzelteilen, Baugruppen, Montagehinweise Stückliste: Fertigungsteile, Normteile, Werkstoffe Sonderangaben Schriftfeld Pläne, z. B. Programmablaufplan, Schaltpläne, Funktionspläne, Blockschaltbilder
Grundlegende Funktionszusammenhänge aus technischen Darstellungen entnehmen und erläutern	Wirkungsweise, Bewegungsabläufe, technische Darstellungsregeln, technische Symbole, Fachausdrücke, ergänzende Erläuterungen bei z. B. stoff-, energie- und informationsverarbeitenden Maschinen und Geräten
Technische Informationen beschaffen und anwenden	Umgang mit z. B. Handbüchern, Tabellen, Normblättern, Diagrammen, Produktionsbeschreibungen, Verarbeitungshinweisen, Sicherheitsvorschriften
Mit Hilfe technischer Vorgaben Fertigungsabläufe planen	Planung von Arbeitsschritten Auswahl von Fertigungsverfahren, Werkzeugen, Werkstoffen
Technische Texte erstellen	z. B. Berichte, Protokolle, Montageanleitungen, Funktionsbeschreibungen
Funktionale Zusammenhänge darstellen und interpretieren	Tabellen, Kennlinien, Diagramme

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (2. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 2. Ausbildungsjahr
7. Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen	60
8. Fertigungsprozesse mitgestalten	40
9. Materialfluss sichern und optimieren	40
10. In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken	40
11. Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden	60
12. Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen bzw. veranlassen	40
Insgesamt	280

Lernfeld 7:	Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Montageteile und Baugruppen zu identifizieren sowie die Betriebsbereitschaft des Arbeitsplatzes und maschineller Montagehilfen herzustellen. Dazu gehört das Lesen und Anwenden technischer Unterlagen und die Auswahl der benötigten Werkzeuge, Montagehilfsgeräte, Werk- und Hilfsstoffe. Grundlage hierfür ist die Kenntnis der Fügeverbindungen. Durch die Anwendung technologischer Erkenntnisse treffen die Schüler die richtige Auswahl bei den Fügeverfahren mit Hilfe mathematischer Berechnungen. Sie kennen arbeitswissenschaftliche, soziale, ökonomische und ökologische Prinzipien für die Arbeitsplatzgestaltung und wenden sie bei den Montagetechniken an.</p>		
Inhalte:		
<p>Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen Normen zu Zeichnungen, Stoffen und Formen Passungen und Toleranzen Betriebs- und Bedienungsanleitungen Montagepläne Betriebsspezifische Werk- und Hilfsstoffe Schrauben-, Stift-, Bolzen-, Klemm-, Steckverbindungen Klebe-, Schlauchverbindungen Berechnungen zu Fügetechniken (z. B. Festigkeit, Drehmoment, Reibung) Bauteile und Baugruppen identifizieren Montagewerkzeuge und Montagehilfsgeräte Arbeitsplatzanalyse und Arbeitsplatzgestaltung Montagegerechte Lagerung Arbeitsgestaltung</p>		

Lernfeld 8:	Fertigungsprozesse mitgestalten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler kennen den Aufbau und die Funktionszusammenhänge von vorwiegend montageorientierten Betriebsmitteln. Sie schaffen nach Vorgaben der Produktionsplanung die Betriebsbereitschaft, kontrollieren Betriebszustände und -voraussetzungen und bedienen Fertigungsanlagen. Schritte und Einflüsse zur Handhabung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Prüf- und Hilfsmitteln sind bekannt, und Bewegungsabläufe werden selbständig festgelegt. Sie kennen sowohl die technischen als auch sicherheitstechnischen Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsplätzen.</p>		
Inhalte:		
<p>Maschinen zur spanlosen Bearbeitung Maschinen zum Fügen Elektrische Handarbeitsmittel Rechnergestützte Arbeitsmittel Funktionsgruppen an Arbeitsmitteln Bedienung von Fertigungsanlagen Arbeitsanweisungen, Belege bei der Arbeit mit Fertigungsanlagen Schaffen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen Kontrolle der Betriebszustände und Füllstände von Fertigungsanlagen Vorrichtungsarten und -elemente Handhabung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Prüf- und Hilfsmitteln Bewegungsabläufe Bedien- und Schaltelemente Tastatursymbole Arbeitssicherheit Markierung von Flächen in Arbeitsräumen</p>		

Lernfeld 9:	Materialfluss sichern und optimieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler kennen Art und Einsatzbedingungen betrieblicher Transport- und Lagereinrichtungen, zugehörige Hilfsmittel und Organisationsformen der betrieblichen Transport- und Lagerprozesse. Die Sicherheits- und Umweltaforderungen sind einzuhalten. Sie überwachen, sichern und optimieren den Materialfluss im Arbeitsbereich.		
Inhalte:		
Eigenschaften von Transport- und Lagergütern Anforderungen an Transport- und Lagersysteme Technische Komponenten von Lagersystemen Organisationsformen von Lagersystemen Technische Komponenten von Transportsystemen Organisationsformen von Transportsystemen Materialdisposition (z. B. Kanban, just in time) Entsorgung von Fertigungsabfällen, Rest- und Hilfsstoffen nach Umweltschutzvorschriften Sicherheit im Transport- und Lagerprozess		

Lernfeld 10:	In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken	2. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 40 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler analysieren Organisationsstrukturen der Betriebe und vergleichen unterschiedliche Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation. Sie untersuchen Arbeitsorganisationsformen und Arbeitsplätze und bewerten diese hinsichtlich sozialer, ergonomischer, ökonomischer und ökologischer Anforderungen. Die Arbeitsergebnisse werden in Gruppengesprächen moderiert und präsentiert. Die Schülerinnen und Schüler gestalten anhand betrieblicher Fertigungsaufgaben unter Berücksichtigung von Arbeitsorganisationsprinzipien und der Leistungs- und Bewertungssysteme Arbeitsplätze mit. Weiterhin wenden sie Methoden der Gruppenarbeit an und wirken bei der Planung und Steuerung von Fertigungsaufträgen mit Hilfe EDV-gestützter Systeme mit. Dabei werden die Vorschriften des betrieblichen Datenschutzes berücksichtigt.		
Inhalte:		
Aufbauorganisation Ablauforganisation (Planung und Steuerung) Integrierende Organisationsformen Optimierung von Produktionsprozessen Datenschutz Taylorismus Job-Enlargement, Job-Enrichment, Job-Rotation Teilautonome Arbeitsgruppen Gruppenarbeit Mitgestaltung Arbeitsplatzbewertung Gruppenbewertung Grundsätze und Formen der Entlohnung Kosten und Leistungen Gruppenarbeit und Gruppentraining Gruppengespräch und Moderation Präsentation von Arbeitsergebnissen Fortbildung und Personalbedarf Teilfamilie fertigungstechnisch ähnlicher Teile Fertigungsmittel für die Komplettbearbeitung Arbeitsgruppen gleichartiger Arbeiten Tätigkeiten in der Fertigungsinsel		

Lernfeld 11:	Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass die Qualität der Produkte wesentlich zum Unternehmenserfolg beiträgt. Es ist ihnen vor allem bewusst, dass sich die Qualität der Produkte aus dem qualitätsbewussten Handeln von allen Mitarbeitern in allen Betriebsprozessen zusammensetzt. Als vorbeugendes Werkzeug zur Verminderung von Fehlern in Fertigungsprozessen kennen sie den Aufbau einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse und wirken bei der Durchführung dieser Analyse mit. Kenntnisse über die Funktion und den Aufbau von Prüfeinrichtungen bilden die Basis für das Prüfen mit diesen Einrichtungen. Der Schwerpunkt liegt hier auf Einrichtungen, die sowohl Bauteile vor dem Einbau auf fehlerfreie Beschaffenheit als auch die Funktion von Baugruppen oder kompletten Produkten nach dem Fertigungsprozess prüfen. Außerdem wenden die Schülerinnen und Schüler die Prüfdatenerfassung und -auswertung als Werkzeug zur Verbesserung der Prozesse an und beurteilen komprimiert dargestellte Prüfdaten. Die Deutung der Informationen eines Prüfplans und die Umsetzung im Rahmen des Prüfauftrags bilden hierzu eine wesentliche Grundlage.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ziele des Qualitätsmanagements Kundenorientierung Prozessoptimierung Qualität Qualitätsmerkmale Fehler Prüfprinzipien Prüfplan Prüfauftrag Prüfgrößenerfassung Umformen, Verstärken und Verarbeiten von Prüfwerten Anzeigen und Ausgabe von Prüfwerten Verdichten und Auswerten von Prüfdaten Strichliste Stab- und Balkendiagramme Verteilungsformen (z. B. Normalverteilung) Fehlersammelkarte Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse 		

Lernfeld 12:	Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen und veranlassen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit einer regelmäßigen Wartung und Instandhaltung. Hierzu ist es notwendig, dass sie Vorschriften und Anleitungen zur Wartung, Inspektion und Instandhaltung verstehen, deuten können und danach handeln. Im Störfall können sie systematisch die Fehlerursache eingrenzen und die Ursachen entweder selbst beseitigen oder die Beseitigung veranlassen. Eine wichtige Voraussetzung ist dabei der Umgang mit Betriebsanleitungen. Verbrauchte Hilfsstoffe und defekte Teile müssen umweltgerecht entsorgt werden. Grundlage hierfür bildet eine genaue Kenntnis der zutreffenden Umweltschutzbestimmungen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wartung Schmierarbeiten Schmierstoffe Reinigen Nachstellen Inspektion Prüfen Diagnostizieren Instandsetzung Fehlereingrenzung Austausch Reparatur Vorschriften, Pläne Entsorgung nach Umweltschutzvorschriften 		

**Auszug aus dem Rahmenlehrplan
für den Ausbildungsberuf
Industriemechaniker/Industriemechanikerin
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004)
(1. und 2. Ausbildungsjahr)**

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Industriemechaniker/zur Industriemechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 9. Juli 2004 (BGBl. I S. 1502) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Der für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentliche Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde, gewerblich-technische Ausbildungsberufe“ (Beschluss der KMK vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Industriemechanikerinnen/Industriemechaniker sind überwiegend in den beruflichen Handlungsfeldern Herstellen, Montieren, Instandhalten und Automatisieren von technischen Systemen eingesetzt. Die genannten Handlungsfelder werden durch die jeweiligen Lernfelder abgebildet. Innerhalb der Handlungsfelder bauen die Lernfelder der einzelnen Jahrgangsstufen aufeinander auf.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Industriemechanikerinnen/Industriemechaniker

- planen und organisieren Arbeitsabläufe, kontrollieren und bewerten Arbeitsergebnisse,
- prüfen mechanische und physikalische Größen,
- stellen Bauelemente durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren her,
- erstellen und optimieren Programme und bedienen numerisch gesteuerte Maschinen, Geräte oder Anlagen,
- montieren und demontieren Maschinen, Geräte, Vorrichtungen und Anlagen
- nehmen Systeme und Anlagen einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen in Betrieb und weisen Kunden ein,
- führen Instandhaltungsarbeiten durch und stellen die Betriebsfähigkeit technischer Systeme sicher,
- erstellen technische Dokumentationen,
- wenden Normen und Richtlinien zur Sicherung der Prozess- und Produktqualität an und tragen im Betrieb zur ständigen Verbesserung von Arbeitsabläufen bei.

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.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. 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 zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

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

Die Ziele und Inhalte der Lernfelder eins bis sechs sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für die Zwischenprüfung bzw. den Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres 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.

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten		
Lernfelder	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren	
	1	2
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	
3. Herstellen von einfachen Baugruppen	80	
4. Warten technischer Systeme	80	
5. Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen		80
6. Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60
7. Montieren von technischen Teilsystemen		40
8. Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		60
9. Instandsetzen von technischen Systemen		40
Insgesamt	320	280

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 1. Ausbildungsjahr
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80
3. Herstellen von einfachen Baugruppen	80
4. Warten technischer Systeme	80
Insgesamt	320

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.</p> <p>Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teilzeichnungen Gruppen- oder Montagezeichnungen Technische Unterlagen und Informationsquellen Funktionsbeschreibungen Fertigungspläne Eisen- und Nichteisenmetalle Eigenschaften metallischer Werkstoffe Kunststoffe Allgemeintoleranzen Halbzeuge und Normteile Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge Hilfsstoffe Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens Prüfen Material-, Lohn- und Werkzeugkosten Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung Präsentationstechniken Normen 	

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Technische Zeichnungen und Informationsquellen

Fertigungspläne

Funktionsbeschreibungen

Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen

ISO – Toleranzen

Oberflächenangaben

Messfehler

Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen

Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise

Standzeiten von Werkzeugen

Fertigungsdaten und deren Berechnungen

Kühl- und Schmiermittel

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachiger Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 2. Ausbildungsjahr
5. Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen	80
6. Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	60
7. Montieren von technischen Teilsystemen	40
8. Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	60
9. Instandsetzen von technischen Systemen	40
Insgesamt	320

Lernfeld 5: Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen auftragsbezogen unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen auf Werkzeugmaschinen.</p> <p>Sie entnehmen Gruppenzeichnungen, Teilzeichnungen, Skizzen und Stücklisten die notwendigen Informationen. Sie erstellen und ändern Skizzen und Teilzeichnungen auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen. Die Schülerinnen und Schüler wählen unter technologischen Aspekten geeignete Fertigungsverfahren aus. Sie entscheiden, ob vor der spanenden Fertigung Verfahren zum Ändern von Stoffeigenschaften durchgeführt werden müssen. Sie legen notwendige technologische Daten fest und wählen die erforderlichen Hilfsstoffe aus. Für das gewählte Fertigungsverfahren erstellen sie Arbeitspläne, wählen Spannmittel für Werkstücke und Werkzeuge aus, und richten die Maschine zur Fertigung ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prüfpläne auf der Grundlage der Vorschriften zum Qualitätsmanagement. Sie wählen Prüfmittel aus, führen und interpretieren Prüfprotokolle. Sie dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse, bewerten sie und entwickeln Alternativen.</p> <p>Sie untersuchen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße, Oberflächengüte und Form.</p> <p>Sie ermitteln die Fertigungskosten und beurteilen die Wirtschaftlichkeit der ausgewählten Fertigungsverfahren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler begründen ihre Entscheidungen und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Technische Informationsquellen Spanende Fertigungsverfahren Bearbeitungsparameter Schneidstoffe Werkstoffnormung Glühverfahren Hauptnutzungszeit Kühlschmierstoffe Prüfanweisungen Prüfmittelauswahl und -überwachung Attributive und variable Prüfmerkmale Form- und Lagetoleranzen</p>	

Lernfeld 6:	Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler installieren steuerungstechnische Systeme und nehmen sie in Betrieb.</p> <p>Aus Schaltplänen und anderen Dokumentationen ermitteln sie für Steuerungen in unterschiedlichen Gerätetechniken die zu verwendenden steuerungstechnischen Komponenten sowie den Funktionsablauf. Dabei benutzen sie Herstellerunterlagen, auch in englischer Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und realisieren den Aufbau der Steuerung. Sie nehmen das steuerungstechnische System unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes in Betrieb. Sie entwickeln Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung des steuerungstechnischen Systems und wenden diese an.</p> <p>Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse auch unter Verwendung von geeigneten Anwendungsprogrammen.</p>		
Inhalte:		
<p>Technologieschema</p> <p>Pneumatische und hydraulische Leistungsteile</p> <p>Versorgungseinheit</p> <p>Sensoren</p> <p>Stoff-, Energie-, Informationsfluss</p> <p>Stromlaufpläne</p> <p>Druckmedien</p> <p>Drücke, Kräfte,</p> <p>Geschwindigkeiten, Volumenstrom</p> <p>Betriebsarten</p> <p>Anlagensicherheit</p>		

Lernfeld 7:	Montieren von technischen Teilsystemen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage von technischen Teilsystemen. Mit Hilfe von technischen Zeichnungen, Anordnungsplänen und Stücklisten führen sie eine Funktionsanalyse durch.</p> <p>Sie erstellen Montagepläne unter Berücksichtigung von Funktionen und Eigenschaften der Bauelemente.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die Montage notwendigen Kennwerte, wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus und montieren die Baugruppen.</p> <p>Sie führen die Funktionskontrolle durch und erstellen Prüfprotokolle. Sie bewerten Prüfergebnisse, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.</p> <p>Sie dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Dabei wenden sie verschiedene Formen der Visualisierung an.</p>		
Inhalte:		
<p>Achsen und Wellen</p> <p>Gleitlager</p> <p>Wälzlager</p> <p>Führungen</p> <p>Dichtungen</p> <p>Reibung, Wärmedehnung</p> <p>Welle-Nabe-Verbindungen</p> <p>Flächenpressung</p> <p>Festigkeitskenngrößen</p> <p>Passungsarten</p> <p>Passungssysteme</p>		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente durch Einzel- und Serienfertigung auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie lesen und erstellen Skizzen und Teilzeichnungen und entnehmen ihnen die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung.

Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Die Schülerinnen und Schüler planen die Einspannung für Werkstücke und Werkzeuge und richten die Werkzeugmaschine ein. Sie entwickeln CNC-Programme auch durch grafische Programmierverfahren und überprüfen sie durch Simulationen.

Unter Anwendung ausgewählter Elemente des Qualitätsmanagements erstellen sie Prüfpläne auch im Hinblick auf die Serienfertigung. Sie wählen Prüfmittel aus, bewerten die Prüfergebnisse und optimieren auf dieser Grundlage den Fertigungsprozess, indem sie die Einflüsse der Fertigungsparameter auf Maße, Oberflächengüte und Produktivität berücksichtigen.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes an CNC-Maschinen.

Inhalte:

Koordinatenbemaßung

Arbeitsplan, Werkzeugplan, Einrichteblatt

Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen

Koordinatensysteme

Bezugspunkte

Geometriedaten

Technologiedaten

Programmaufbau

Werkzeugkorrekturen

Attributive und variable Merkmalsprüfung

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler setzen technische Systeme instand. Sie planen Instandsetzungsmaßnahmen für technische Systeme unter Berücksichtigung betrieblicher und wirtschaftlicher Forderungen. Dazu beschaffen sie die notwendigen technischen Informationen.

Die Schülerinnen und Schüler demontieren Teilsysteme in Baugruppen und Bauelemente unter Berücksichtigung der jeweiligen Schnittstellen und wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus.

Sie analysieren Fehler und dokumentieren diese. Sie ermitteln die zu ersetzenden Bauelemente, planen die Ersatzbeschaffung und wählen geeignete Hilfs- und Betriebsstoffe aus. Sie ersetzen die defekten Bauelemente und montieren das System.

Während der Instandsetzung entscheiden sie, ob und welche Unterstützung von anderen Fachabteilungen notwendig ist.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion und bereiten die Abnahme vor.

Sie planen die fachgerechte Entsorgung der defekten Teile und der verbrauchten Hilfsstoffe.

Sie wenden die Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz an.

Inhalte:

Gesamtzeichnungen

Schaltpläne

Zustands- und ausfallbedingte Instandsetzung

Stillstandszeiten, Ausfallkosten

Abnutzungsvorrat

Verschleiß

Schmierstoffe

Fehleranalyse

Instandsetzungsvorschriften

Inspektionsberichte

Ersatzteillisten

Demontage-/Montagepläne

Abnahmeprotokoll

**Auszug aus dem Rahmenlehrplan
für den Ausbildungsberuf
Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004)
(1. und 2. Ausbildungsjahr)**

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Werkzeugmechaniker/zur Werkzeugmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 9. Juli 2004 (BGBl. I S. 1502) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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 18. Mai 1984) vermittelt.

Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerinnen stellen Bauelemente und technische Systeme der Stanz- und Formentechnik, des Vorrichtung-, Lehren- und Instrumentenbaus her. Sie montieren diese, nehmen sie in Betrieb und halten sie instand.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- planen im Sinne vollständiger Arbeits- und Geschäftsprozesse berufs- und produktionspezifische Handlungen, die von ihnen durchgeführt und bewertet werden;
- arbeiten im Team und kommunizieren im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten mit innerbetrieblichen und außerbetrieblichen Kunden;
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache;
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, zur Bearbeitung von Aufträgen im Rahmen von Projekten und zur Erstellung von Dokumentationen und Präsentationen;
- erstellen rechnergestützt Fertigungsprogramme für Bauelemente des Werkzeugbaus;
- planen und montieren steuerungstechnische Systeme des Werkzeugbaus; beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische und ökologische Aspekte;
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei;
- entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme von Systemen des Werkzeugbaus, übergeben diese Systeme und weisen in deren Bedienung ein.

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.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. 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 zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

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

Die Ziele und Inhalte der Lernfelder eins bis sechs sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für die Zwischenprüfung bzw. Teil I der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres 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.

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten		
Lernfelder	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren	
	1	2
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	
3. Herstellen von einfachen Baugruppen	80	
4. Warten technischer Systeme	80	
5. Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung		60
6. Herstellen technischer Teilsysteme des Werkzeugbaus		80
7. Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		80
8. Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60
Insgesamt	320	280

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 1. Ausbildungsjahr
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80
3. Herstellen von einfachen Baugruppen	80
4. Warten technischer Systeme	80
Insgesamt	320

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.</p> <p>Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teilzeichnungen Gruppen- oder Montagezeichnungen Technische Unterlagen und Informationsquellen Funktionsbeschreibungen Fertigungspläne Eisen- und Nichteisenmetalle Eigenschaften metallischer Werkstoffe Kunststoffe Allgemeintoleranzen Halbzeuge und Normteile Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge Hilfsstoffe Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens Prüfen Material-, Lohn- und Werkzeugkosten Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung Präsentationstechniken Normen 	

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Technische Zeichnungen und Informationsquellen

Fertigungspläne

Funktionsbeschreibungen

Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen

ISO – Toleranzen

Oberflächenangaben

Messfehler

Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen

Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise

Standzeiten von Werkzeugen

Fertigungsdaten und deren Berechnungen

Kühl- und Schmiermittel

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachiger Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (2. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 2. Ausbildungsjahr
5. Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung	60
6. Herstellen technischer Teilsysteme des Werkzeugbaus	80
7. Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	80
8. Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	60
Insgesamt	280

Lernfeld 5: Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente des Werkzeugbaus.</p> <p>Dazu lesen sie Gesamtzeichnungen, Teilzeichnungen, Skizzen und Stücklisten. Sie erstellen und ändern Skizzen und Teilzeichnungen und die dazugehörigen Fertigungsunterlagen auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen. Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf die Fertigungsqualität. Notwendige technologische Daten werden ermittelt und die Schneid- und Hilfsstoffe bestimmt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Werkzeugmaschinen aus und richten sie ein.</p> <p>Sie wenden die Verfahren des Spanens unter Berücksichtigung der technologischen Wirkprinzipien auftragsbezogen an. Die Schülerinnen und Schüler wählen Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und wenden sie an. Sie dokumentieren und interpretieren die Prüfergebnisse.</p> <p>Sie optimieren die Arbeitsabläufe, auch unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes, entwickeln Alternativen und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.</p> <p>Sie setzen sich mit der Wirtschaftlichkeit der ausgewählten Fertigungsverfahren auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität für den Unternehmenserfolg.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Technische Informationsquellen</p> <p>Arbeitspläne, Einrichteblätter, Werkzeugdatenblätter</p> <p>Drehen, Fräsen, Schleifen</p> <p>Bearbeitungsparameter</p> <p>Standzeit</p> <p>Zeitspannungsvolumen, Zerspanleistung, Hauptnutzungszeit</p> <p>Spanntechnologie für Werkzeuge und Werkstücke</p> <p>Qualitätssicherung</p> <p>Oberflächengüte</p> <p>ISO – System für Grenzmaße und Passungen</p> <p>Form- und Lagetoleranzen</p>	

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung technischer Teilsysteme. Dazu lesen, erstellen und ändern sie Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne sowie Stücklisten.

Sie nutzen technische Informationsquellen, auch in englischer Sprache.

Sie analysieren die Teilsysteme nach den Funktionen Führen, Tragen, Übertragen, ermitteln die zugehörigen Kenngrößen und leiten aus der Funktion der Teile und den Werkstoffangaben die notwendigen Werkstoffeigenschaften ab. Sie wählen Untersuchungsverfahren aus, prüfen die vorliegenden mechanischen und technologischen Eigenschaften und werten die Ergebnisse aus.

Die Schülerinnen und Schüler montieren die Einzelteile zu Teilsystemen unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeitsschutzes.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel aus, bewerten die Prüfergebnisse, optimieren Montageabläufe und prüfen deren Wirtschaftlichkeit. Sie dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.

Inhalte:

Funktionsbeschreibungen

Maschinenelemente

Härte, Festigkeit

Wärmebehandlungsverfahren

Werkstoffprüfverfahren

Montagepläne

Passungsauswahl

Wärmedehnung

Auflagerkräfte

Flächenpressung

Reibung

Getriebe

Drehmoment

Drehfrequenz, Übersetzungsverhältnisse

Lernfeld 7:	Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
--------------------	---	---

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Einzelteile auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie lesen und erstellen Skizzen und Teilzeichnungen, denen sie die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung entnehmen. Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Sie entwickeln auf der Basis dieser Pläne CNC-Programme, überprüfen und optimieren die Verfahrenwege durch Simulation.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Einspannung für Werkstücke und Werkzeuge. Sie richten die Werkzeugmaschine ein, erproben ihre CNC-Programme und realisieren die Fertigung. Sie wählen die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und optimieren anhand der Prüfergebnisse den Fertigungsprozess. Dabei analysieren sie die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maßgenauigkeit und Oberflächengüte. Sie dokumentieren und archivieren ihre Programme nach betrieblichen Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Wirtschaftlichkeit und Produktqualität der CNC-Fertigung mit der konventionellen Fertigung.

Inhalte:

Aufbau und Funktionsweise von CNC-Maschinen
 Steuerungsarten
 Koordinatensysteme, Null- und Bezugspunkte
 CNC-Bemaßung, Koordinatenermittlung
 Programmaufbau

Lernfeld 8:	Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
--------------------	---	---

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen steuerungstechnische Systeme nach Auftrag. Dabei analysieren sie Problemstellungen, entwickeln systematisch Lösungen und erstellen die notwendigen Planungsunterlagen. Sie erarbeiten auf der Grundlage der Planungsunterlagen und der Entscheidungen über die einzusetzende Gerätetechnik die entsprechenden Schaltpläne.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren den Schaltungsaufbau und nehmen das steuerungstechnische System unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes in Betrieb. Im Team entwickeln sie Strategien zur Fehlersuche, wenden diese an und optimieren die Lösung.

Sie erstellen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse auch unter Verwendung von geeigneten Anwendungsprogrammen. Für ihre Arbeit benutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien und Kommunikationstechniken, zum Teil auch in englischer Sprache.

Sie weisen den Auftraggeber in das steuerungstechnische System ein.

Inhalte:

Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik
 Funktionseinheiten, Grundfunktion, Hauptfunktion
 Technologieschemata
 Weg-Schritt-Diagramme
 Logikpläne, Wertetabellen
 Logische Grundsaltungen
 Sensoren, Signalglieder, Aktoren
 Bedienungsanleitungen

**Auszug aus dem Rahmenlehrplan
für den Ausbildungsberuf
Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004)
(1. und 2. Ausbildungsjahr)**

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Zerspanungsmechaniker/zur Zerspanungsmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 9. Juli 2004 (BGBl I S. 1502) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplanes für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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 18. Mai 1984) vermittelt.

Zerspanungsmechanikerinnen/Zerspanungsmechaniker stellen Bauelemente durch überwiegend spanabhebende Bearbeitungsverfahren in Einzel- und Serienfertigung her. Zu ihren Aufgaben gehören das Vorbereiten, Durchführen, Überwachen und Sicherstellen von Fertigungsabläufen sowie die Prüfdatenermittlung und Prüfdatenauswertung im Rahmen von Qualitätssicherungssystemen.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen und analysieren Fertigungsaufträge auf technische Umsetzbarkeit,
- planen, steuern und kontrollieren Arbeitsabläufe unter Beachtung terminlicher und kalkulatorischer Vorgaben,
- richten Fertigungs-, Handhabungs- und Prüfsysteme ein,
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die Prozessfähigkeit von Fertigungsanlagen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei,
- stellen Bauelemente nach qualitativen Vorgaben durch maschinelle spanabhebende Fertigungsverfahren her und überwachen den Fertigungsprozess,
- wenden Prüf- und Messverfahren an, dokumentieren und bewerten die Arbeitsergebnisse und leiten daraus Maßnahmen zur Fertigungs- und Produktoptimierung ab,
- erstellen, ändern und optimieren Programme für numerisch gesteuerte Fertigungssysteme,
- überwachen und prüfen Sicherheitseinrichtungen, führen Wartungsarbeiten sowie systematische Fehler- und Störungssuche durch und halten Fertigungssysteme instand,
- nutzen Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse,
- nutzen deutsch- und englischsprachige Datenblätter, Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen,
- arbeiten im Team und stimmen ihre Tätigkeiten mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab.

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. Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. 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 zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

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

Die Ziele und Inhalte der Lernfelder eins bis sechs sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für die Zwischenprüfung bzw. Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres 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.

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten		
Lernfelder	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren	
	1	2
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	
3. Hertsellen von einfachen Baugruppen	80	
4. Warten technischer Systeme	80	
5. Herstellen von Bauelementen durch spanende Fertigungsverfahren		100
6. Warten und Inspizieren von Werkzeugmaschinen		40
7. Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60
8. Programmieren und Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		80
Insgesamt	320	280

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrichtwerten (1. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrichtwerte im 1. Ausbildungsjahr
1. Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80
2. Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80
3. Hertsellen von einfachen Baugruppen	80
4. Warten technischer Systeme	80
Insgesamt	320

Lernfeld 1:	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.</p> <p>Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> Teilzeichnungen Gruppen- oder Montagezeichnungen Technische Unterlagen und Informationsquellen Funktionsbeschreibungen Fertigungspläne Eisen- und Nichteisenmetalle Eigenschaften metallischer Werkstoffe Kunststoffe Allgemeintoleranzen Halbzeuge und Normteile Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge Hilfsstoffe Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens Prüfen Material-, Lohn- und Werkzeugkosten Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung Präsentationstechniken Normen 		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Technische Zeichnungen und Informationsquellen

Fertigungspläne

Funktionsbeschreibungen

Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen

ISO – Toleranzen

Oberflächenangaben

Messfehler

Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen

Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise

Standzeiten von Werkzeugen

Fertigungsdaten und deren Berechnungen

Kühl- und Schmiermittel

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachiger Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne
Technische Informationsquellen
Funktionsbeschreibungen
Stückliste und Montagepläne
Montagebeschreibungen
Werkzeuge, Vorrichtungen
Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe
Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens
Normteile
Grundlagen des Qualitätsmanagements
Funktionsprüfung
Kraft- und Drehmomentberechnungen
Grundlagen der Steuerungstechnik
Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung
Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Übersicht über die Lernfelder mit Zeitrictwerten (2. Ausbildungsjahr)	
Lernfelder	Zeitrictwerte im 2. Ausbildungsjahr
5. Herstellen von Bauelementen durch spanende Fertigungsverfahren	100
6. Warten und Inspizieren von Werkzeugmaschinen	40
7. Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	60
8. Programmieren und Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	80
Insgesamt	280

Lernfeld 5:	Herstellen von Bauelementen durch spanende Fertigungsverfahren	2. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 100 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Bauelemente aus Eisen- und Nichteisenmetallen sowie Kunststoffen durch spanende Fertigungsverfahren her. Dazu analysieren, erstellen und ändern sie auftragsbezogene Unterlagen. Sie nutzen technische Informationsquellen und Anwendungsprogramme.</p> <p>Mit geeigneten Untersuchungsverfahren bestimmen die Schülerinnen und Schüler die mechanischen und technologischen Eigenschaften des zu zerspanenden Werkstoffs, bestimmen dessen Eigenschaftsprofil für die Zerspanbarkeit und leiten daraus geeignete Werkzeuggeometrien und Schneidstoffe ab.</p> <p>Entsprechend den Werkstückanforderungen wählen sie geeignete Fertigungsverfahren, Werkzeugmaschinen und Werkzeuge aus und beachten dabei die technologischen Wirkprinzipien.</p> <p>Sie wählen Werkstück- und Werkzeugspannmittel aus und planen das Einrichten der Maschine.</p> <p>Sie bestimmen den Kühlschmierstoff und überwachen dessen Einsatzfähigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler legen die für die Herstellung der Bauelemente notwendigen Fertigungsschritte und Fertigungsparameter fest, dokumentieren und präsentieren diese in einem Arbeitsplan. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten, auch unter wirtschaftlichen Aspekten. Sie beachten dabei die Einflüsse der Fertigungsparameter auf die Maßhaltigkeit und die Oberflächengüte des Werkstücks. Zur Qualitätssicherung in der Fertigung werden Prüfverfahren und Prüfmittel auftragsbezogen ausgewählt, deren Einsatzfähigkeit festgestellt, Prüfpläne und Prüfvorschriften angewendet und die Ergebnisse dokumentiert.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung im Team und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.</p>		
Inhalte:		
<p>Teil-, Gruppen-, Gesamtzeichnung</p> <p>Fertigungsunterlagen: Arbeitsplan, Einrichteblatt, Werkzeugdatenblatt, Prüfplan</p> <p>Dreh-, Frästechnik und Schleiftechnik</p> <p>Schneidstoffe</p> <p>Fertigungsparameter: Technologiedaten, Schneidengeometrie, Schnittkraft, Schnitt- und Maschinenleistung, Zeitspannungsvolumen, Hauptnutzungszeit, Fertigungskosten</p> <p>Spannbildung</p> <p>Verschleiß, Standzeit</p> <p>Funktionsbeschreibungen von Teilsystemen der Werkzeugmaschine</p> <p>Bewegungen an Werkzeugmaschinen</p> <p>Maschinenelemente, Übersetzungsverhältnis, Drehmoment</p> <p>Spannkkräfte</p> <p>Qualitätssicherung</p>		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler warten und inspizieren Werkzeugmaschinen, sicherheitstechnische Einrichtungen und periphere Systeme zur Aufrechterhaltung einer störungsfreien Produktion.

Dazu nutzen sie Betriebs- und Wartungsanleitungen, verschiedene Informationsmaterialien und Medien auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen mögliche wirtschaftliche und rechtliche Folgen von Wartungsarbeiten und deren Einfluss auf die Qualitätsanforderungen der Produktion und des Produktes.

Sie untersuchen fertigungstechnische Systeme nach Funktions- und Baueinheiten, ordnen diese Einheiten den Teilfunktionen Stützen, Tragen und Übertragen zu und berechnen notwendige Kenngrößen.

Sie unterscheiden die Wartung, Inspektion und Instandsetzung als verschiedene Bereiche der Instandhaltung. Die Schülerinnen und Schüler legen die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Wartungsmaßnahmen fest, führen sie unter Beachtung der Bestimmungen der Arbeits- und des Umweltschutzes durch und dokumentieren sie.

Sie grenzen im Störfall systematisch die Fehler-, Verschleiß- und Ausfallursachen ein, analysieren diese und können die Störungen entweder selbst beseitigen oder die Beseitigung veranlassen.

Die Schülerinnen und Schüler entsorgen verbrauchte Hilfsstoffe und defekte Teile umweltgerecht.

Inhalte:

Produktionsfaktor Werkzeugmaschine

Abnutzung, Abnutzungsvorrat

Verschleißursachen, Verschleißarten

Flächenpressung, Reibung, Auflagerkräfte

Grundregeln der Instandhaltung

Instandhaltungsstrategien

Technische Dokumentationen

Betriebssicherheit

Methoden der Fehlereingrenzung, Fehlerarten

Störstellen, Störungsursachen

Inspektions- und Wartungsvorschriften

Entsorgungsvorschriften

Schmierstoffe, -spezifikationen

Produkthaftung

Normen, Richtlinien

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren steuerungstechnische Systeme und nehmen diese unter Beachtung der Arbeitsschutzbestimmungen in Betrieb.

Sie überprüfen anhand der technischen Dokumentation den funktionalen Ablauf der Steuerung und entwickeln unter Berücksichtigung des Stoff-, Informations- und Energieflusses Strategien zur Fehlersuche sowie zur Optimierung des steuerungstechnischen Systems.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und bewerten die jeweiligen Druck- und Kräfteverhältnisse und vergleichen die Wirtschaftlichkeit und Funktionalität unterschiedlicher Gerätetechniken. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungen.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und vervollständigen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dazu verwenden sie auch geeignete Anwendungsprogramme.

Für ihre Arbeit nutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien, auch in englischer Sprache.

Inhalte:

Technologieschema

Zuordnungsliste

Weg-Schritt-Diagramm

Schalt- und Stromlaufplan

Logikplan, Funktionstabelle

Pneumatik, Hydraulik, elektrische Ansteuerung

Steuern, Regeln

Steuerstromkreis, Arbeitsstromkreis

Logische Grundsaltungen

Speicherungen

Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen

Sensoren, Aktoren

Normen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie analysieren und erstellen fertigungsgerechte Teilzeichnungen und entnehmen ihnen die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung.

Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Sie entwickeln auf der Basis dieser Pläne rechnergestützt CNC-Programme, überprüfen und optimieren den Bearbeitungsprozess durch Simulation und führen die Datensicherung durch. Dazu nutzen Sie Programmieranleitungen und Herstellerunterlagen. Die Schülerinnen und Schüler planen die Einspannung des Werkstücks und der Werkzeuge. Sie kontrollieren Sicherheitseinrichtungen und stellen deren Funktion sicher. Sie richten die Werkzeugmaschine ein und erproben unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes die CNC-Programme.

Auf Grundlage der erstellten Prüfpläne wählen die Schülerinnen und Schüler geeignete Prüfmittel aus. Sie interpretieren und dokumentieren die ermittelten Prüfergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden hierbei zwischen technologisch und programmtechnisch bedingten Einflüssen des Fertigungsprozesses auf Maßhaltigkeit und Oberflächengüte. Sie diskutieren und reflektieren die Auftragsabwicklung.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Wirtschaftlichkeit und die Produktqualität der CNC-Fertigung mit der konventionellen Fertigung.

Inhalte:

Arbeitsauftrag
CNC-Drehen, CNC-Fräsen
Konturpunktberechnung
Programmablaufplan
Aufbau und Merkmale von Maschinensystemen
Koordinatensysteme und Bezugspunkte
Steuerungsarten
Programmaufbau
Wegbedingungen, Zusatzfunktionen
Schneidenradiuskompensation, Bahnkorrektur
Zyklen, Unterprogrammtechnik
Fertigungsparameter
Fertigungsunterlagen
Normen
Dokumentations- und Präsentationstechnik