

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

**Werkzeugmechaniker
Werkzeugmechanikerin**

Berufsbezogener Bereich

**Klassenstufen
1 bis 4**

August 2004

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2004 freigegeben.

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 9. Juli 2004 (BGBl. 2004, Teil I Nr. 34, S. 1502) abgestimmt ist. Der Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung Industrielle Metall- und Elektroberufe vom 10. März 1988 (BGBl. I, S. 229) dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul
www.comenius-institut.de

unter Mitwirkung von

Jens Baumann	Aue
Hans-Dieter Baumgärtel	Zwickau
Roland Fluhr	Chemnitz
Jan Gläser	Radeberg
Maik Gräubig	Bautzen

erarbeitet.

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden
www.sachsen-macht-schule.de

VERTRIEB

www.comenius-institut.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Vorbemerkungen	4
2	Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3	Studentafel	8
4	Hinweise zur Umsetzung	10
4.1	Lernfeldkonzept	10
4.2	Schulorganisation	15
4.3	Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung	19
4.4	Spezifische Hinweise zur Unterrichtsplanung	22
5	Beispiele für Lernsituationen	24
6	Glossar	34
7	Hinweise zur Literatur	36

1 Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

"(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des Anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen."

Das Schulgesetz für den Freistaat Sachsen legt in § 1 fest:

"(1) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(2) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ..."

Für die Berufsschule gilt gemäß § 8 Abs. 1 des Schulgesetzes:

"Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsvorbereitung, der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie führt als gleichberechtigter Partner gemeinsam mit den Ausbildungsbetrieben und anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen."

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der "Rahmenvereinbarung über die Berufsschule" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.3.1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Die Ausbildungsordnung und der KMK-Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule für den anerkannten Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin wurden im Rahmen der Neuordnung der industriellen Metallberufe im Jahre 2004 überarbeitet. Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet. Die bisherige Spezialisierung nach Fachrichtungen wurde durch eine Differenzierung der Ausbildung nach Einsatzgebieten ersetzt.

Der Einsatz von Werkzeugmechanikern/Werkzeugmechanikerinnen erfolgt vorrangig in Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie bei der Herstellung, Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Instandhaltung von Werkzeugen, Vorrichtungen und Lehren.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten der Arbeitsergebnisse
- Herstellen von Präzisionsbauteilen durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren
- Programmieren und Einrichten numerisch gesteuerter Maschinen, Geräte oder Anlagen sowie Programm- und Prozessoptimierung
- Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen
- Prüfen mechanischer und physikalischer Größen
- Behandeln und Schützen von Oberflächen
- Inbetriebnehmen werkzeugaustypischer Systeme sowie Einweisen und Beraten der Kunden
- Durchführen von Wartungs- und Änderungsarbeiten, Suchen von Fehlern und Störungen sowie Instandsetzen von Werkzeugen, Vorrichtungen und Lehren einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen
- Durchführen planmäßiger Wartungsarbeiten an Werkzeugmaschinen
- Bedienen von Hebezeugen sowie Transportieren und Sichern von Bauteilen und Baugruppen
- Nutzen von Vorschriften wie Normen, Richtlinien, technischen Regelwerken, Bestimmungen, Datenblättern, Beschreibungen und Betriebsanleitungen zur Sicherung der Prozess- und Produktqualität
- Optimieren betrieblicher Arbeitsabläufe.

Moderne, rechnergestützte Fertigungsverfahren sind Bestandteil der Arbeit.

In der betrieblichen Praxis werden die Schülerinnen und Schüler mindestens in einem der folgenden Einsatzgebiete ausgebildet:

- Formentechnik
- Instrumententechnik
- Stanztechnik
- Vorrichtungstechnik

Das Einsatzgebiet Formentechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage, Inbetriebnahme, Änderung und Wartung von Formwerkzeugen für die metall- und kunststoffverarbeitende Industrie.

Das Einsatzgebiet Instrumententechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, Montage, Demontage, Änderung und Wartung von medizinischen, kosmetischen und haushaltstechnischen Instrumenten.

Das Einsatzgebiet Stanztechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage, Inbetriebnahme, Änderung und Wartung von Schneid- und Umformwerkzeugen, vorrangig für die metallverarbeitende Industrie.

Das Einsatzgebiet Vorrichtungstechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage, Inbetriebnahme, Änderung und Wartung von Fertigungs- und Montagevorrichtungen.

Die berufliche Tätigkeit des Werkzeugmechanikers/der Werkzeugmechanikerin erfordert funktionales Denken, räumliches Vorstellungsvermögen, handwerkliches Geschick sowie die Bereitschaft zu genauer Arbeit.

Der berufsbezogene Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Pünktlichkeit, Sorgfalt, Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz
- Befähigung, aufgabenbezogene Problemstellungen selbstständig und im Team zu lösen
- konsequente Orientierung am Kundenauftrag
- selbstständige Planung, Durchführung und Kontrolle relevanter Arbeitsabläufe
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationstechnik
- situationsgerechtes Anwenden der englischen Sprache
- Erkennen von Unfallgefahren und die verantwortungsbewusste Einhaltung von Vorschriften der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
- Erkennen berufstypischer Umweltbelastungen und die Einhaltung der Umweltschutzvorschriften
- Anwenden der Methoden des Qualitätsmanagements

Den Ausgangspunkt des Unterrichts und des Lernens der Schülerinnen und Schüler bilden berufliche Handlungen.

Diese Handlungen sollen im Unterricht didaktisch reflektiert als Lernhandlungen

- gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch ausgeführt werden,
- selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden,
- ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern und technische, sicherheitstechnische, ökonomische, ökologische und rechtliche Aspekte integrieren,
- die berufspraktischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler nutzen sowie
- soziale Prozesse, z. B. der Interessenklärung oder der Konfliktbewältigung, berücksichtigen.

Der berufsbezogene Unterricht ist nach Handlungsbereichen gegliedert. Bei dem Beruf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin sind die Handlungsbereiche mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch. Hinzu kommt der Handlungsbereich "Berufsbezogene Projekte".

Die berufsfeldbreite Grundbildung in der Klassenstufe 1 umfasst vier Handlungsbereiche; der Unterricht der Klassenstufe 2 umfasst fünf Handlungsbereiche. Die Vermittlung der Handlungsbereiche fünf und sechs muss bis zum Teil 1 der Abschlussprüfung abgeschlossen sein.

In der Klassenstufe 3 werden fünf Handlungsbereiche vermittelt.

In der Klassenstufe 4 können Ziele und Inhalte der drei Handlungsbereiche je nach Einsatzgebiet exemplarisch ausgewählt werden. Damit wird gewährleistet, dass die spezifischen Berufsinhalte umgesetzt werden.

Die Präzisierung der Inhalte und die Auswahl der Themen für den Unterricht muss dem Entwicklungsstand von Wirtschaft, Wissenschaft und Technik entsprechen.

Berufsbezogene fremdsprachige Inhalte sind integrativ zu vermitteln.

Das unterschiedliche Lern- und Leistungsniveau der Schülerinnen und Schüler ist zu berücksichtigen. Die selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler als ein Beitrag zur Herausbildung von Handlungskompetenz ist mit dafür geeigneten Unterrichtsmethoden zu fördern.

Bis zu 25 Prozent der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen Unterrichts in jeder Klassenstufe können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht genutzt werden, wobei eine Klassenteilung möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

Besonderes Anliegen des berufsbezogenen Unterrichts ist es, die praktische Berufsausbildung und das berufliche Handeln zu unterstützen. Dazu sollen im Berufsschulunterricht unter anderem anwendungsorientierte Aufgabenstellungen und Fallbeispiele bearbeitet werden.

Das für den Handlungsbereich "Berufsbezogene Projekte" verfügbare Zeitbudget soll genutzt werden, um Projekte aus dem Einsatzgebiet zu realisieren.

Berufliche Handlungskompetenz erfordert die beispielhafte Umsetzung beruflicher Handlungsabläufe. Daher ist zu gewährleisten, dass Geräte und Maschinen sowie die entsprechende Software zur Verfügung stehen.

3 Stundentafel

	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	13	13	13	13
Berufsübergreifender Bereich	5	5	5	5
Deutsch	1	1	1	1
Sozialkunde	1	1	1	1
Religion/Ethik	1	1	1	1
Sport	1	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1	1
Berufsbezogener Bereich*	8	8	8	8
Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	2	-	-	-
Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	2	-	-	-
Herstellen von einfachen Baugruppen	2	-	-	-
Warten technischer Systeme	2	-	-	-
Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung	-	1,5	-	-
Herstellen technischer Teilsysteme des Werkzeugbaus	-	2	-	-
Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	-	2	-	-
Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	-	1,5	-	-
Herstellen von formgebenden Werkzeugoberflächen	-	-	1,5	-
Fertigen von Bauelementen in der rechnergestützten Fertigung	-	-	1,5	-
Herstellen der technischen Systeme des Werkzeugbaus	-	-	2,5	-
Inbetriebnehmen und Instandhalten von technischen Systemen des Werkzeugbaus	-	-	1,5	-
Planen und Fertigen technischer Systeme des Werkzeugbaus	-	-	-	4
Ändern und Anpassen technischer Systeme des Werkzeugbaus	-	-	-	3
Berufsbezogene Projekte ¹⁾	-	1	1	1

* weitere Hinweise Seite 9

1) Berufsbezogene Projekte sollen unter Berücksichtigung der Gesamtstundenzahl in Blöcken zusammengefasst werden. Die Mindestdauer eines Projekts soll acht aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden betragen. Die Bündelung am Ende jeden Schulhalbjahres ist möglich. Bei Bedarf kann im Rahmen der dafür zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden eine Klassenteilung erfolgen.

Bei Blockunterricht und Unterricht im 2-2-1-Modell an den Berufsschulen ist die Rahmenstundentafel der Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über Lehrpläne und Stundentafeln für berufsbildende Schulen im Freistaat Sachsen in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

Hinweis: Auch bei Unterricht im 2-2-1-Modell darf die Anzahl der Wochenstunden im berufsbezogenen Bereich, die für die einzelnen Fächer/Handlungsbereiche in den Klassenstufen 1 und 2 festgelegt sind, nicht unterschritten werden.

4 Hinweise zur Umsetzung

4.1 Lernfeldkonzept

Seit 1996 werden für neue und neu geordnete anerkannte Ausbildungsberufe die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule (KMK-Rahmenlehrpläne) nach dem an der Handlungssystematik ausgerichteten Lernfeldkonzept entwickelt.

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes sollen folgende Ziele erreicht werden:

1. Durch die Ausrichtung an den arbeits- und geschäftsprozessorientierten Grundlagen des Berufes und die Rücknahme einer vordergründig an der Fachsystematik der Bezugswissenschaften orientierten Anordnung von Zielen und Inhalten im Lehrplan wird der Berufsschulunterricht praxisnäher gestaltet.
2. Durch die Ausrichtung auf den grundlegenden Handlungsvollzug in der beruflichen Facharbeit wird der Weiterentwicklung der Abschlussprüfung (Prüfungsstruktur, Prüfungsinhalte und Prüfungsdurchführung) in Richtung berufliches Handeln und Kompetenzentwicklung entsprochen.
3. Durch die Ausrichtung auf Aufgabenstellungen und Problemlösungen der beruflichen Facharbeit wird die Lernortkooperation gefördert.
4. Durch die Reduzierung des Detaillierungsgrades werden die Lehrpläne für branchenspezifische und regionale Besonderheiten sowie für die Anpassung an die Entwicklung von Wirtschaft, Wissenschaft und Technik geöffnet und insgesamt die "Lebensdauer" der Lehrpläne erhöht.

Diese konzeptionellen Vorstellungen und die Anleitung zur Umsetzung durch die Rahmenlehrplan-Ausschüsse sind in einer Handreichung enthalten, die über das Internet abrufbar ist (<http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>).

In der Handreichung werden Lernfelder definiert als **"... durch Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind."**

(Handreichung, S. 14)

Lernfeld 4:	Warten technischer Systeme	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler ...		
Inhalte:		
-	...	
-	...	
-	...	

Die **Zielformulierungen** beschreiben die Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld (im Kontext mit der betrieblichen Ausbildung) erwartet werden.

Zielformulierungen bringen den didaktischen Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfelds zum Ausdruck.

Die **Inhalte** bilden nach den Zielformulierungen ein weiteres Element der Lernfelder. Bei ihrer Festlegung ist unter Beachtung der Aufgaben des Lernorts Berufsschule eine didaktisch begründete Auswahl getroffen worden, die der Verdeutlichung der Lernziele dienen soll. Sie sind nicht als vollständige Aufzählung im Sinne der Fachsystematik zu betrachten.

Jedem Lernfeld ist ein **Zeitrichtwert** zugeordnet. Die Zeitrichtwerte sind Bruttowerte, d. h. sie beinhalten Zeitkontingente für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise. Dafür sind in der Regel 20 bis 30 Prozent der in den Stundentafeln ausgewiesenen Unterrichtsstunden vorzusehen.

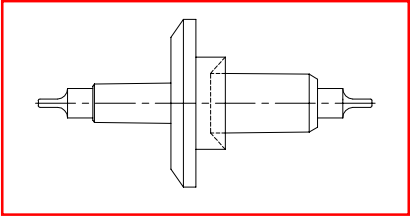
Vom Unterrichtsfach zum Lernfeld

Die Wissenschaftsdisziplinen (z. B. Ingenieurwesen, Wirtschaftswissenschaft, Mathematik, Biologie) sind als Bezugswissenschaften traditionell Ausgangspunkte für die didaktische Strukturierung von Wissen in Schulfächern. Häufig wurden Fachbezeichnungen in Anlehnung an die Bezugswissenschaften gewählt, nur die Ziele angepasst und die Inhalte auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten.

Überwiegend wurden die Inhalte der jeweiligen Wissenschaftsdisziplinen - zwar didaktisch reduziert, aber dennoch vollständig - in das jeweilige Schulfach übertragen, unabhängig davon, ob alle Inhalte für den Bildungsgang relevant waren.

Aus schulorganisatorischer Sicht (festgelegte Wochen-Studentafel, Lehrerqualifikation, Lehrereinsatz) ist dieser Unterricht vergleichsweise leicht umsetzbar. Diese wissenschaftssystematisch strukturierten Fächer sind jedoch unzureichend auf betriebliche Arbeits- und Geschäftsprozesse ausgerichtet.

Zur Veranschaulichung des Sachverhaltes wird auf die folgende Übersicht verwiesen:

Fachsystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern	Handlungssystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe
<p>Technologie Drehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoff festlegen - Grundlagen des Zerspanens - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Prüfmittel auswählen - Form- und Lageprüfung - ... <p>Arbeitsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnung lesen - Zeichnungsnormen - Arbeitsschritte festlegen - Maschinenauswahl treffen - ... <p>Technische Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinendaten berechnen (vc, n, f, ap) - ... <p>Technologiepraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktion und Handhabung der Maschine - Werkstücke spannen - ... <p>Wirtschafts- und Sozialkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökonomische Aspekte (rationelle Fertigung) - ökologische Aspekte - ... 	<div style="text-align: center;"> <p>Herstellen einer Welle</p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Ökonomische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzelfertigung? - Serienfertigung? </div> <div style="width: 45%;"> <p>Planung der Arbeitsaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnung lesen - Zeichnungsnormen - Werkstoff festlegen - Grundlagen des Zerspanens - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Arbeitsschritte festlegen - Maschinendaten berechnen </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Ökologische Aspekte</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Durchführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenauswahl treffen - Funktion und Handhabung der Maschine - Werkstücke spannen </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Kontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfmittel auswählen - Form- und Lageprüfung - ... </div> </div>
Unterricht aus der Sicht der Schülerin/des Schülers	
<p>Weil ich mich für die Ausbildung als ... entschieden habe, lerne ich in den Fächern Mathematik, Technologie, ... Wenn ich ein Drehteil herstellen soll, kann ich dann das in den Fächern erworbene Wissen für die Arbeitsaufgabe abrufen, neu ordnen und anwenden?</p>	<p>Was kann ich mit dem an diesem Beispiel erworbenen Wissen später anfangen? Auf welche weiteren Arbeitsaufgaben kann ich es anwenden - wieder auf Drehteile oder auch auf Frästeile oder maschinelle Bearbeitung überhaupt?</p>

Lernziel Berufliche Handlungskompetenz

Der eigentliche Wandel der Lehrplanarbeit erfolgt weniger durch den Austausch oder die Ergänzung von Lerninhalten, sondern in erster Linie durch eine andere Akzentuierung in den Zielformulierungen. An die Stelle einzelner Lernziele, die weitgehend der Systematik der Bezugswissenschaften folgen, treten nun übergreifende Lernziele für berufliche Handlungsfelder, die unter dem Aspekt der Arbeits- und Geschäftsprozessorientierung als repräsentativ für den jeweiligen Ausbildungsberuf gelten. Sie bilden die verbindliche Grundlage für Auswahl und Anordnung von Inhalten. Entsprechend enthalten die Lernfelder ausführliche Zielformulierungen. Die inhaltlichen Vorgaben sind dagegen auf eine exemplarische Auswahl beschränkt, die in den wenigsten Fällen als vollständig im Sinne der Fachsystematik angesehen werden können.

Das Lernfeldkonzept ist damit unmittelbar auf die Entwicklung von beruflicher Handlungskompetenz gerichtet.

Die neuen KMK-Rahmenlehrpläne gehen vom Prinzip der Handlungsorientierung aus. Im handlungsorientierten Unterricht soll anhand praxisrelevanter Problemstellungen über den überwiegend gedanklichen Vollzug der berufstypischen Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen anwendungsbereites Wissen erarbeitet werden. Über die Lösung komplexer beruflicher Aufgaben wird auch das für den Beruf notwendige Wissen erschlossen. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, alle berufsrelevanten Arbeits- und Geschäftsprozesse im Berufsschulunterricht abzubilden.

Unterricht in Lernfeldern schließt das Systematisieren von berufsbezogenem Wissen und die Vermittlung notwendiger Fachlichkeit ein. Beides erfolgt aber immer vor dem Hintergrund einer beruflichen Handlungssituation, die den ursprünglichen Lernanlass gab.

Die Herausforderung

Die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes erfordert von den Lehrkräften kreatives Engagement, den Berufsschulunterricht unter Berücksichtigung der personellen und sächlichen Rahmenbedingungen im Sinne einer neuen Lernkultur zu gestalten. Insbesondere ist eine didaktisch-methodische Neuausrichtung erforderlich. Darin liegen der innovative Gehalt dieses Konzeptes und zugleich die Chancen für den Lernort Berufsschule. Schulleitungen und Lehrkräfte sind aufgefordert, ihren erweiterten didaktisch-methodischen Gestaltungsfreiraum in diesem Sinne zu nutzen.

Die didaktische Neustrukturierung des Berufsschulunterrichts stellt zudem veränderte Anforderungen an die Schulorganisation und bedingt grundsätzliche Veränderungen im persönlichen Arbeitsverhalten von Lehrkräften. Insbesondere folgende Bereiche sind relevant:

Lernfeldarbeit ist Teamarbeit

Die gemeinsame Ausarbeitung schulnaher Curricula aufgrund der neuen lernfeldstrukturierten Lehrpläne kann sinnvoll nur in einem Lehrerteam erfolgen. Teamentwicklung wird deshalb zu einer wichtigen Aufgabe schulinterner Organisationsentwicklung.

Lernfeldarbeit fördert die schulische Profilbildung und die Schulentwicklung

Die neuen KMK-Rahmenlehrpläne beschreiben die Ziele und Inhalte zu den jeweiligen Lernfeldern bewusst gestaltungsoffen. Diese Offenheit schafft Freiräume, erfordert aber auch eine Auslegung und Konkretisierung der Lehrpläne durch die Lehrer im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Schule und die Anforderungen des dualen Partners.

Lernfeldarbeit erfordert prozessbezogene Leistungsbewertungen

Für einen handlungsorientierten Unterricht, in dem Arbeits- und Geschäftsprozesse die Schülerarbeit leiten, ist die bloße Feststellung des Wissensstandes für eine angemessene Leistungsbewertung nicht ausreichend. Hinsichtlich der angestrebten Kompetenzen ist es sinnvoll, die Planung, Durchführung, Prüfung und Präsentation der Lösung einer Arbeitsaufgabe, d. h. den Weg hin zum Ergebnis, in die Bewertung einzubeziehen. Entsprechende Fortbildungsangebote müssen gefordert und genutzt werden.

Lernfeldarbeit erfordert Lernortkooperation

Eine Lernortkooperation, bei der einerseits den Lehrkräften ermöglicht wird, die regionale Berufspraxis kennen zu lernen und bei der andererseits die Abfolge der Lernaufgaben und Lehr-/Lernarrangements im Unterricht mit den betrieblichen Partnern abgestimmt werden kann, ist notwendig.

4.2 Schulorganisation

Überlegungen und Vorschläge zur Schulorganisation

Für die erfolgreiche Einführung von lernfeldstrukturierten Lehrplänen kommt den Schulleitungen eine Schlüsselrolle zu. Auf einige bedeutsame schulorganisatorische Aspekte soll hingewiesen werden:

Aufgaben der Schulleitung

Lehrkräfte vorbereiten

- Der neue KMK-Rahmenlehrplan, die Ausbildungsordnung und das sächsische Arbeitsmaterial für die Berufsschule (Arbeitsmaterial) werden allen im Bildungsgang eingesetzten Lehrkräften vorgestellt. Dazu benötigt jede Lehrkraft ein eigenes Exemplar des Arbeitsmaterials, der Ausbildungsordnung und des KMK-Rahmenlehrplanes.
- Die im Arbeitsmaterial enthaltene Kurzcharakteristik des Bildungsganges und die Stundentafel sind zu erläutern. Die Lehrkräfte werden in die Möglichkeiten zur Umsetzung der Stundentafel eingewiesen.
- Die veränderte Unterrichtsorganisation erfordert eine neue Qualität der Zusammenarbeit und Motivation der Lehrkräfte. Diese neuen Aufgaben und Anforderungen müssen vorgestellt und erklärt werden. Ggf. müssen auch Vorbehalte abgebaut werden.
- An einem Beispiel wird der Aufbau eines Lernfeldes (Handlungsbereiches) exemplarisch dargestellt. Der Umgang mit den Zielformulierungen und den Inhalten bei der weiteren Unterrichtsplanung ist zu erörtern. Für die einzelnen Lernfelder sind ggf. Lernsituationen zu entwickeln.

Rahmenbedingungen schaffen

- Die Bildung von Lehrerteams ist zu fördern. Es wird zunächst festgelegt, welches Lehrerteam für die Umsetzung der Handlungsbereiche im Bildungsgang verantwortlich ist. Dazu werden konkrete Ziele und Verantwortlichkeiten vereinbart. Die Lehrerteams sind bei der Umsetzung der Handlungsbereiche zu beraten und zu unterstützen. Dazu sind auch geeignete Formen der schulinternen Fortbildung zu nutzen.
- Bei der Bereitstellung von schulbezogenen Anrechnungsstunden können die mit der Umsetzung der Handlungsbereiche befassten Lehrerteams, besonders in der Einführungsphase des Lernfeldkonzeptes, berücksichtigt werden. Genauso könnten innovative didaktisch-methodische Ansätze, die oft auch einen höheren Vor- und Nachbereitungsaufwand erfordern, honoriert werden. Dies erfordert ggf. eine Prioritätenliste bei der Vergabe von Anrechnungsstunden und Veränderungen von Schuljahr zu Schuljahr.
- Für die Schaffung günstiger Bedingungen für den handlungsorientierten Unterricht ist die Ausstattung integrierter Fachunterrichtsräume anzustreben.

Lehrereinsatz planen

- Unterricht in Handlungsbereichen (Lernfeldern) ist in der dualen Ausbildung fachtheoretischer Unterricht. Im Berufsgrundbildungsjahr und in der einjährigen Berufsfachschule wird dieser durch fachpraktischen Unterricht ergänzt. Der anforderungsgerechte Einsatz, entsprechend ausgebildeter Lehrkräfte, ist daher auch weiterhin zu gewährleisten.
- Die Wochenstundenplanung muss handlungsorientierten Unterricht ermöglichen. Es wird empfohlen, die Verantwortung für die Detailabstimmung zwischen den Lehrkräften in die Lehrerteams zu delegieren und die Einhaltung des Regelstundenmaßes zu kontrollieren. Ein an der Einzelstunde (45 Minuten) ausgerichteter und von der Schulleitung vorgegebener Stundenplan mit namentlicher Zuweisung der jeweils verantwortlichen Lehrkraft sollte nicht festgelegt werden.

Leistungsbewertung sichern

- Alle Lehrkräfte verfügen über eindeutige Vorgaben zur Leistungsbewertung und für die Gestaltung der schulischen Unterlagen.
- Die Teilnahme der Lehrkräfte an Fortbildungen zu einer am Lernprozess orientierten Leistungsbewertung im handlungsorientierten Unterricht ist zu fordern und zu fördern.

Erfahrungsaustausch organisieren

- Der Erfahrungsaustausch zwischen den Lehrkräften ermöglicht effektives Arbeiten und Lösen von Problemen. Die Aufgeschlossenheit der Lehrkräfte für Unterrichtsbesuche und Diskussionen zu didaktischen und methodischen Fragen muss gefördert werden. Unterrichtsbesuche durch die Schulleitung sollten über größere Unterrichtsabschnitte erfolgen und in der Einführungsphase des neuen Lehrplanes intensiviert werden.
- Der schulinterne Austausch mit anderen Bereichen, die ebenfalls nach lernfeldstrukturierten Lehrplänen unterrichten, soll intensiviert werden, um Erfahrungen der anderen Lehrkräfte zu nutzen.
- Es sollte mit Schulen, die bereits Erfahrung mit der Umsetzung von lernfeldstrukturierten Lehrplänen haben oder sich ebenfalls mit der Umsetzung beschäftigen, ein Erfahrungsaustausch durchgeführt werden.

Anforderungen an die Zusammenarbeit zwischen den Lehrkräften

Lehrerteams bilden

- Es muss Klarheit darüber bestehen, was das Lehrerteam innerhalb der Schulorganisation und bei der Umsetzung der Handlungsbereiche bewirken soll und wie weit der Verantwortungsbereich eines Lehrerteams reicht. Dazu wird empfohlen, einen Teamleiter zu bestimmen, um die weitere Aufgabenverteilung und Koordinierung sinnvoll zu organisieren. Auf die professionelle Gestaltung von Informationsflüssen zwischen den Lehrkräften ist zu achten.
- Regelmäßige Beratungen mit Festlegungen sowie deren Kontrolle und Auswertung durch die Lehrerteams sind notwendig.
- Die Spezialisierung der einzelnen Lehrkräfte sollte nicht dominant sein, die gegenseitige Ersetzbarkeit innerhalb des Teams ist anzustreben.

Unterrichtstätigkeit koordinieren

- Die Umsetzung der Ziele und Inhalte der Handlungsbereiche basiert grundsätzlich auf dem kooperativen Zusammenwirken aller beteiligten Lehrkräfte bei der fachlichen und didaktisch-methodischen Abstimmung.
- Wesentliche Aufgabe des Teams ist die Formulierung und Ausgestaltung von Lernsituationen. Diese Konkretisierung der Handlungsbereiche erlaubt den flexiblen Leh-rereinsatz auch innerhalb eines Handlungsbereichs.
- In den Stoffverteilungsplänen sind der zeitliche Ablauf und die Zuordnung der Ziele und Inhalte zu koordinieren. Es ist abzustimmen, in welcher Weise die Lernsituationen aufeinander aufbauen, welche Kompetenzen (Fach-, Personal-, Sozialkompetenz) besonders entwickelt werden sollen.
- Die didaktische Konzeption der einzelnen Lernsituation soll selbstständiges Lernen fördern und möglichst immer eine vollständige Handlung im Sinne von "Planen, Durchführen und Kontrollieren" abbilden.
- Anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht ist immer integrierter Bestandteil des handlungsorientierten Unterrichts. Die in den Handlungsbereichen exemplarisch dargestellten beruflichen Handlungsabläufe werden, entsprechend dem aktuellen Stand der Technik, mit geeigneten Unterrichtsmethoden nachvollzogen. Der anwendungsbezogene gerätegestützte Unterricht führt somit schulorganisatorisch und unterrichtsplanerisch kein Eigenleben und trägt auch nicht nur theorieergänzenden, wiederholenden oder bekräftigenden Charakter.
Der integrative Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik einschließlich der entsprechenden Standard- und Branchensoftware im Unterricht ist zu sichern. Daher soll jeder Lehrkraft deren Nutzung in den entsprechenden Handlungsbereichen möglich sein.

Leistungsbewertung abstimmen

- Ungeachtet der mit dem Lernfeldkonzept möglichen Vielfalt von Leistungsnachweisen, die im Unterricht zu erbringen und zu bewerten sind, gilt weiterhin der Grundsatz der individuellen Leistungsbewertung.
- Die inhaltliche Abstimmung der schulischen Anforderungen mit den Anforderungen der Abschlussprüfung ist ein wichtiges Kriterium für die Tragfähigkeit des handlungsorientierten Unterrichts. In der Berufsschule sollen auch künftig Prüfungssituationen simuliert werden, damit die Schülerinnen und Schüler ein kritisches Selbstbild über die eigene Leistungsfähigkeit entwickeln.
- Im Lehrerteam sind Einzelfragen zu besprechen, z. B. die Einbeziehung von Kompetenzen in die Bewertung, die Gewichtung von einzelnen Noten oder die Möglichkeit zur Nachholung versäumter Leistungsnachweise, um eine Abschlussnote für den jeweiligen Handlungsbereich zu erreichen.

Raumbelegung beeinflussen

- Anhand der Struktur der Handlungsbereiche ist die Planung und Nutzung der vorhandenen Unterrichtsräume sorgfältig zu prüfen. Ein häufiger Raumwechsel durch die einzelne Klasse sollte vermieden werden. Die Zuweisung von Klassenräumen schafft Voraussetzungen für die Gestaltung von Lernumgebungen, die den handlungsorientierten Unterricht fördern (z. B. Sitzordnung, Unterrichtsmittel, Präsentationsflächen).
- Um die Computernutzung zu ermöglichen, kann für eine Klasse eine parallele Raumbelegung oder der Einsatz von mobilen Computerstationen erforderlich werden, sofern keine integrierten Fachunterrichtsräume zur Verfügung stehen.
- Die Nutzung der schulischen Werkstätten für den anwendungsorientierten gerätegestützten Unterricht muss unterrichtsplanerisch auf die jeweilige Lernsituation abgestimmt sein.

Unterrichtsbesuche organisieren

- Gegenseitige Unterrichtsbesuche dienen der Fortbildung und zur Koordinierung der Lehrkräfte untereinander.
- Freiräume für gegenseitige Unterrichtsbesuche müssen geplant und genutzt werden.
- Im Kollegium sollte eine offene Gesprächskultur zu inhaltlichen und didaktisch-methodischen Fragen entwickelt werden. Regelmäßige Gespräche zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts sollten daher zur Gewohnheit werden.

4.3 Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung

Unterrichtsplanung

Die Unterrichtsplanung beinhaltet die gedankliche Vorwegnahme und die planerische Gestaltung von geeigneten Lernsituationen durch die verantwortlichen Lehrkräfte auf der Grundlage der Vorgaben in den Zielformulierungen und Inhalten eines Handlungsbereiches (Lernfeldes). Lernsituationen konkretisieren Handlungsbereiche (Lernfelder). Diese Konkretisierung erfolgt durch die didaktische Reflexion der beruflichen Handlungssituationen und unter Berücksichtigung des Erfahrungshorizonts der Schülerinnen und Schüler.

Nach BADER erfordert das Ausgestalten und Formulieren von Lernsituationen u. a. die Beantwortung der folgenden didaktischen Leitfragen:

1. Durch welche Lernsituationen kann ein bestimmtes Lernfeld konkretisiert werden?
2. Welche Kompetenzen (in den Dimensionen von Fach-, Personal- und Sozialkompetenz)¹ sollen in einzelnen Lernsituationen besonders entwickelt werden? Anhand welcher Inhaltsbereiche (fachwissenschaftliche Aussagen/Gesetzmäßigkeiten, Praxiserfahrungen/Werkregeln usw.) können diese Kompetenzen entwickelt werden?
3. Auf welchen größeren Arbeitsprozess und auf welche Teilprozesse bezieht sich das Arrangement von Lernsituationen? In welcher Weise sind die Lernsituationen innerhalb des Lernfeldes aufeinander bezogen?
4. Welche technik- oder berufsspezifischen Methoden kommen in den Lernsituationen zum Tragen?
5. Welche Ebene der theoretischen Fundierung ist unter Berücksichtigung der Voraussetzungen der Lernenden in den einzelnen Lernsituationen erreichbar?
6. Welche Kompetenzen bzw. Inhalte können als grundlegend, welche als exemplarisch gelten (grundlegende und exemplarische Bedeutung)?

Bei den unter Nr. 6 genannten "Ebenen der theoretischen Fundierung" sind zu unterscheiden:

- Alltagserfahrung
- Werkstatterfahrung
- Modellbildung
- Theoriebildung

¹ bei Bader: Fach-, Human-, Sozialkompetenz

Unterrichtsdurchführung

Unterricht in Handlungsbereichen (Lernfeldern) ist durch methodische Vielfalt gekennzeichnet. Im Mittelpunkt stehen methodische Arrangements, die das eigenverantwortliche Arbeiten der Schülerinnen und Schüler einfordern und unterstützen. Daher kommt es bereits in der Planungsphase darauf an, mögliche Alternativen zum darbietenden Unterricht zu finden, der durch überwiegende Lehreraktivitäten und eine deutlich rezeptive Haltung der Schülerinnen und Schüler gekennzeichnet ist (z. B. Frontalunterricht).

Alleinarbeit, Partnerarbeit und Formen der Gruppenarbeit kennzeichnen die Unterrichtsmethodik für Handlungsbereiche. Er umfasst auch längere Phasen ohne Lehrer-Schüler-Interaktion. Der Lehrer ist Leiter, Berater und Helfer beim Lernen.

Lehrer-Schüler-Interaktionen finden daher oft in Einzel- oder Gruppengesprächen statt. Schüler-Schüler-Interaktionen sind gewollt und dementsprechend häufig. Den Schülerinnen und Schülern stehen Lern- und Arbeitsmaterialien bedarfsgerecht zur Verfügung.

Die veränderte Unterrichtsdurchführung bedingt eine entsprechende Gestaltung und Ausstattung der Unterrichtsräume und stellt erhöhte Anforderungen an die methodischen Fähigkeiten der Lehrkräfte. Es ist daher zu empfehlen, den Schwerpunkt von Fortbildungsaktivitäten in der Einführungsphase der lernfeldstrukturierten Lehrpläne auf didaktisch-methodische Angebote zu legen.

Der handlungsorientierte Unterricht erfordert bei der Planung, während des Unterrichts und bei der Nachbereitung besondere Aufmerksamkeit der Lehrkraft auf folgende Schüleraktivitäten:

- Ist die Arbeitsweise konzentriert? Wie ist die Lernatmosphäre?
- Wie gehen die Schülerinnen und Schüler mit Störungen um?
- Wie ist der Umgang mit den zur Verfügung gestellten Materialien, Lern- und Arbeitsmitteln?
- Wie ist der Entwicklungsstand der Arbeitstechniken?
- Wie werden Informationen beschafft?
- Wie werden Arbeitsergebnisse gesichert und dargestellt?
- Unterstützen leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler die leistungsschwächeren? Wird einander zugehört?
- Wie verhält es sich mit Kritikfähigkeit und Kritikakzeptanz?

Wichtiger Bestandteil des handlungsorientierten Unterrichts sind geeignete Methoden zur Förderung beruflicher Handlungskompetenz in ihren Dimensionen Fach-, Personal- und Sozialkompetenz. Solche Methoden sollten einander sinnvoll abwechseln und allen Schülerinnen und Schülern die aktive Teilnahme am Unterricht ermöglichen.

Mögliche Organisations- und Vollzugsformen des Unterrichts können beispielsweise sein:

- Brainstorming
- Metaplantchnik/Kartenabfrage
- Mind Mapping
- Gruppenarbeit
- Leittextmethode
- Fallstudie

Leistungsbewertung

Der berufsbezogene Unterricht der Berufsschule im Freistaat Sachsen ist für neue und neugeordnete Ausbildungsberufe nach Handlungsbereichen gegliedert. In der Regel werden die Lernfelder aus dem KMK-Rahmenlehrplan als Handlungsbereiche in sächsische Lehrpläne oder Arbeitsmaterialien übernommen. Die Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Klassenstufen ergibt sich aus der Stundentafel.

Handlungsbereiche werden hinsichtlich der Leistungsbewertung und der Ausweisung auf den Zeugnissen wie Fächer und Unterrichtsfächer im Sinne der Schulordnung Berufsschule behandelt.

Die Lernfelder des 1. und 2. Ausbildungsjahres sind entsprechend der Vorgabe im KMK-Rahmenlehrplan der Klassenstufe 1 oder 2 als Handlungsbereiche zugeordnet. Bei einigen Berufen mit dreieinhalbjähriger Ausbildungsdauer sind für das 3. und 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan jahresübergreifende Lernfelder vorgegeben. Die Zuordnung dieser Lernfelder zu der Klassenstufe 3 oder den Klassenstufen 3 und 4 als Handlungsbereiche erfolgt in der Stundentafel.

Gemäß § 21 Abs. 2 BSO sind von jeder Schülerin und jedem Schüler im Schulhalbjahr pro Fach i. d. R. drei Leistungsnachweise zu erheben, im letzten Schulhalbjahr zwei Leistungsnachweise. In allen Handlungsbereichen ist die entsprechende Anzahl von Leistungsnachweisen mit einer ausgewogenen Verteilung über das Schuljahr zu erheben.

Noten der Leistungsnachweise in handlungsbereichsübergreifenden Projekten werden entsprechend den Inhalten der Projekte einzelnen Handlungsbereichen zugeordnet.

Klassenstufen 1 bis 4

Nach Abschluss der Klassenstufen 1, 2 und 3 erhalten die Schülerinnen und Schüler ein Jahreszeugnis. Das Jahreszeugnis enthält für das jeweilige Ausbildungsjahr die aus den Leistungsnachweisen ermittelten Noten für die Fächer des berufsübergreifenden Bereiches und für die Handlungsbereiche. Diese Jahresnoten sind zugleich Abschlussnoten (Gesamtnoten), soweit die Handlungsbereiche nicht in der nächsten Klassenstufe fortgeführt werden.

Sofern ein Abschluss- oder Abgangszeugnis erteilt wird, entfällt das Jahreszeugnis.

Abschluss der Berufsschule

Gemäß § 34 Abs. 1 BSO wird in jedem Fach die Abschlussnote aus allen in der schulischen Ausbildung erbrachten Leistungsnachweisen ermittelt. Entsprechend erfolgt die Regelung für die Handlungsbereiche der sächsischen Stundentafel. Alle Abschlussnoten werden am Ende der Ausbildung als Zeugnisnoten in das Abschluss- oder Abgangszeugnis der Berufsschule übernommen.

4.4 Spezifische Hinweise zur Unterrichtsplanung

Die nachfolgenden Planungsvarianten sollen Anregung und Unterstützung bei der Planung in der Schule sein.

Grobplanung für die Klassenstufe 1

Variante I

Bewertung:

Die Handlungsbereiche werden nacheinander unterrichtet. Dabei wird die chronologische Reihenfolge der Wissens- und Kompetenzvermittlung beachtet. Die Übersichtlichkeit für Schülerinnen und Schüler ist gewährleistet. Für einen Handlungsbereich ergibt sich ein Zeitraum von 3,5 Wochen. Es ergeben sich in der Summe 322 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Handlungsbereichen ist auszugleichen.

Handlungsbereich (Lernfeld)		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-4.	4.-7.	8.-11.	11.-13.	
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	23	-	-	-	davon 25 % anwendungs- orientierter gerätegestütz- ter Unterricht in Form von Gruppenunter- richt möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	-	23	-	-	
3	Herstellen von einfachen Bau- gruppen	80	-	-	23	-	
4	Warten technischer Systeme	80	-	-	-	23	

Variante II

Bewertung:

Die Handlungsbereiche 1 und 2 werden im 1. Halbjahr, die Handlungsbereiche 3 und 4 im 2. Halbjahr parallel unterrichtet. Der wechselseitige Einsatz der Lehrer in parallelen Klassen ist möglich, Vorbereitungs- und Einarbeitungsaufwand sind geringer. Die Zeitdauer für einen Handlungsbereich erhöht sich auf sieben Wochen.

Die Wissens- und Kompetenzvermittlung erfolgt parallel in zwei Zeitblöcken. Werden für den fachtheoretischen Unterricht 11 Unterrichtsstunden pro Woche geplant, ergeben sich in der Summe 310 Unterrichtsstunden. Werden für den fachtheoretischen Unterricht 12 Unterrichtsstunden pro Woche geplant, ergeben sich in der Summe 324 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Handlungsbereichen ist auszugleichen.

Handlungsbereich (Lernfeld)		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1.-7.	8.-13.	
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	12	-	davon 25 % anwendungs- orientierter gerätegestütz- ter Unterricht in Form von Gruppenunter- richt möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	12	-	
3	Herstellen von einfachen Bau- gruppen	80	-	13	
4	Warten technischer Systeme	80	-	13	

Variante IIIBewertung:

Alle Handlungsbereiche werden über das gesamte Schuljahr parallel unterrichtet. Der wechselseitige Einsatz der Lehrer in parallelen Klassen ist möglich. Der Vorbereitungs- und Einarbeitungsaufwand wird geringer. Die Wissens- und Kompetenzvermittlung in den Handlungsbereichen verläuft zeitgleich. Bei der Planung mit 6 Unterrichtsstunden pro Woche für den fachtheoretischen Unterricht ergeben sich insgesamt 312 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Handlungsbereichen ist auszugleichen.

Handlungsbereich (Lernfeld)		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1.-7.	8.-13.	
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	6	6	davon 25 % anwendungs- orientierter gerätegestütz- ter Unterricht in Form von Gruppenunter- richt möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	6	6	
3	Herstellen von einfachen Bau- gruppen	80	6	6	
4	Warten technischer Systeme	80	6	6	

5 Beispiele für Lernsituationen

Handlungsbereich 1 Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen 80 Ustd. (Lernfeld 1)

Lernsituationen	1.1 Fertigen eines Austreibers für eine Säulenbohrmaschine	48 Ustd.
	1.2 Herstellung der Aufhängevorrichtung für den Austreiber	32 Ustd.

Lernsituation 1.1 Fertigen eines Austreibers für eine Säulenbohrmaschine 48 Ustd.

Auftrag Für eine Säulenbohrmaschine ist ein neuer Austreiber zu fertigen. Mit Hilfe dieses Austreibers kann man Bohrfutter oder größere Bohrer aus der Bohrmaschinenspindel lösen.

Zu Beginn der Ausbildung sollte im Umfang von 8 Ustd. die Lernfeldarbeit vorgestellt und erklärt werden. Eine sinnvolle Vorbereitung kann die Vermittlung von Methoden zur Erarbeitung theoretischer Inhalte sein.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
			8	siehe oben
1.1.1	Planen	<p>Technische Darstellung als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit technischer Dokumentationen - Funktionen technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten <p>Begriffe der technischen Kommunikation anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnungsblatt, Maßstab, Schrift, Linien - Grundlagen der Bemaßung ebener Bauteile - Allgmeintoleranzen <p>Werkstoffauswahl treffen, Varianten vergleichen und mit technischen Unterlagen arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung der Werkstoffe - Werkstoffeigenschaften - Verwendung, Bezeichnungen, Tabellen - Flachstahl, Bezeichnung 	16	<p>Bezug zu Deutsch, Grundbegriffe Englisch</p> <p>Handlungsbereich (HB) Lernfeld (LF) 2, 4</p> <p>HB (LF) 2, 3</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p>
1.1.2	Durchführen	<p>Handgeführte Werkzeuge auswählen und in der Fertigung anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anreißen und Körnen - Trennverfahren - Sägen mit der Handbügelsäge, Freischneiden - Werkzeugkeil - Feilen, Feilenarten, Verwendung - Arbeitssicherheit <p>Selbstständig mit Tabellen arbeiten und unterschiedliche Lösungswege anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächen-, Volumen- und Massenberechnung - Prozentrechnung - Stückzahl- und Materialkostenberechnung 	20	<p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch</p> <p>Grundlagen</p> <p>HB (LF) 2</p> <p>berufsspezifische mathematische Grundkenntnisse aufbereiten</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.3	Auswerten	Prüfmittel auswählen und anwenden - Längen- und Winkelmessung - Prüfprotokolle und Prüfauswertung	4	gerätegestützter Unterricht

Lernsituation 1.2 Herstellung der Aufhängevorrichtung für den Austreiber 32 Ustd.

Auftrag

Die Aufhängevorrichtung wird an der Säulenbohrmaschine befestigt und soll die ständige Verfügbarkeit des Austreibers gewährleisten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.1	Planen	Technische Darstellungen anwenden - Skizzen - Bemaßung Methoden der technischen Kommunikation einsetzen - Darstellung in Ansichten - Teil- und Gruppenzeichnung Selbstständig mit technischen Unterlagen arbeiten - Stückliste - Arbeitspläne	8	HB (LF) 2, 3, 4 Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch HB (LF) 3
1.2.2	Durchführen	Günstigstes Biegeverfahren auswählen - Informationsgewinnung mit Fachliteratur - Lernprogramme Biegeverfahren anwenden - freies Biegen - Werkzeuge, Hilfsmittel, Vorrichtungen - Sicherheitsregeln im Umgang mit Werkzeugen Einflussfaktoren auf das Biegen berücksichtigen - elastische und plastische Verformung - Rückfederung - Werkstoffbeanspruchung beim Biegen - Mindestbiegeradius - Arbeiten mit Tabellenbuch Zuschnitt der Biegeteile ermitteln - mathematische Grundlagen, Tabellen - Maßeinheiten, Umrechnungen, Längenmaße, Teilung - gestreckte Längen Gewinde herstellen - Außen- und Innengewinde - Gewindegrößen - Werkzeuge und Hilfsmittel	18	Bezug zu Deutsch, Grundbegriffe Englisch gerätegestützter Unterricht HB (LF) 3
1.2.3	Auswerten	Ergebnisse dokumentieren und Arbeitsschritte beschreiben - Verantwortung für Qualität - Erkenntnisprozesse - maßliches und nichtmaßliches Prüfen - Präsentationstechniken	6	gerätegestützter Unterricht Auswerten

Handlungsbereich 2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen (Lernfeld 2) 80 Ustd.

Lernsituationen 2.1 Maschinelles Fertigen der Griffbolzen eines Windeisens 36 Ustd.
2.2 Maschinelles Fertigen des Grundkörpers eines Windeisens 44 Ustd.

Lernsituation 2.1 Maschinelles Fertigen der Griffbolzen eines Windeisens 36 Ustd.

Auftrag Für das Windeisen sollen zwei Griffbolzen maschinell gefertigt werden. Die Griffbolzen übertragen die Handkraft auf die beiden Spannbacken.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Planen	<p>Auftrag analysieren</p> <p>Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktion technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten - rotationssymmetrische Teile - Bemaßung, Allgemeintoleranzen <p>Werkstoff entsprechend Fertigungsaufgabe auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stahl - Halbzeuge aus Stahl <p>Werkzeugmaschinen den Fertigungsverfahren zuordnen</p> <p>Bedeutung von Arbeitsplänen erkennen</p> <p>Vorgegebenen Arbeitsplan analysieren</p>	12	<p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch</p> <p>Verwendung, Bezeichnung</p> <p>z. B. Mind Map</p> <p>Vorschläge zur Umsetzung des Auftrages präsentieren</p>
2.1.2	Durchführen	<p>Griffbolzen drehen und Gewinde schneiden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fertigungsverfahren - Werkzeugarten, Schneidengeometrie, Schneidstoffe und Schneidstoffanwendungsgruppen - Maschinen, Werkzeug- und Werkstückspannung - Schnittwerte, Standzeit - Kühlschmierstoffe <p>Griffbolzen prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Längen- und Oberflächenprüfung - Qualitätsmanagement - Fehlerquellen beim Prüfen 	20	<p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch HB (LF) 5 gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht HB (LF) 5</p>
2.1.3	Auswerten	<p>Verwendete Unterlagen zusammenfassen und kontrollieren</p> <p>Angewendete Arbeitstechniken beurteilen</p> <p>Möglichen Einsatz anderer Technologien prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fertigungszeit - Materialkostenberechnung 	4	<p>Erfahrungsaustausch mit den anderen Gruppen</p> <p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch gerätegestützter Unterricht (als Computertechnik)</p>

Lernsituation 2.2 Maschinelles Fertigen des Grundkörpers eines Windeisens 44 Ustd.

Auftrag Für das Windeisen soll der Grundkörper maschinell gefertigt werden. Die Spann-
stücke sind bereits vorhanden. Der Grundkörper führt die Spannstücke.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Planen	Auftrag analysieren Technische Darstellung als Planungsinstrument nutzen - Funktion technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten - prismatische Werkstücke - Formelemente: Bohrung, Senkung, Gewinde - ISO-Toleranzen, Oberflächenangaben Maschineneinsatz bestimmen Arbeitsplan erstellen	10	Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch Vorschläge zur Umsetzung des Auftrages präsentieren
2.2.2	Durchführen	Grundkörper fertigen - Bohren, Senken, Reiben, Fräsen - Werkzeugarten, Schneidengeometrie - Maschinen, Werkzeug- und Werkstückspannung - Schnittwerte, Standzeit - Arbeits- und Umweltschutz Grundkörper prüfen - Längen-, Winkel- und Oberflächenprüfung	30	gerätegestützter Unterricht HB (LF) 5 gerätegestützter Unterricht
2.2.3	Auswerten	Planungs- und Durchführungsphase auswerten	4	wie LS 2.1.3

**Handlungsbereich 3 Herstellen von einfachen Baugruppen
(Lernfeld 3)****80 Ustd.****Lernsituation 3.1 Herstellen einer Schraubzwinge****80 Ustd.****Auftrag**

Die Fertigung der Einzelteile ist zu planen. Für die Montage der Baugruppe sind geeignete Fügeverfahren zu finden und funktionsbezogen auszuwählen. Es ist ein Montageplan zu erstellen. Alle zur Herstellung und Montage notwendigen Werkzeuge, Vorrichtungen und Prüfmittel sind festzulegen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Planen	<p>Funktionszusammenhänge der Baugruppen aus Anordnungsplänen und Gesamtzeichnungen erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzelteil- und Gesamtzeichnungen sowie Anordnungspläne - Stücklisten - Darstellung von Verbindungen - Normbezeichnungen für Verbindungselemente - Passungen <p>Verständnis für die Notwendigkeit optimaler Fertigungs- und Montageabläufe für Qualität und Wirtschaftlichkeit entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeits-, Montage- und Prüfpläne - Werkzeuge, Vorrichtungen und Prüfmittel <p>Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften und Werkstoffeinsatz erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffbezeichnungen für unlegierten und legierten Stahl - Kennzeichnung des Behandlungszustandes - Halbzeug-Angaben - Werkstoffeigenschaften - Werkstoffauswahl 	25	<p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch Vertiefung Grundlagen technische Darstellung, Ansichtzeichnung, Bemaßung, Toleranz Kenngrößen, Maße, Festigkeitsklassen</p> <p>lesen und anfertigen lesen und vervollständigen bildliche und vereinfachte Darstellung</p> <p>Grundlagen</p> <p>physikalisch, technologisch, chemisch, Querverbindungen zu anderen Werkstoffgruppen möglich</p>

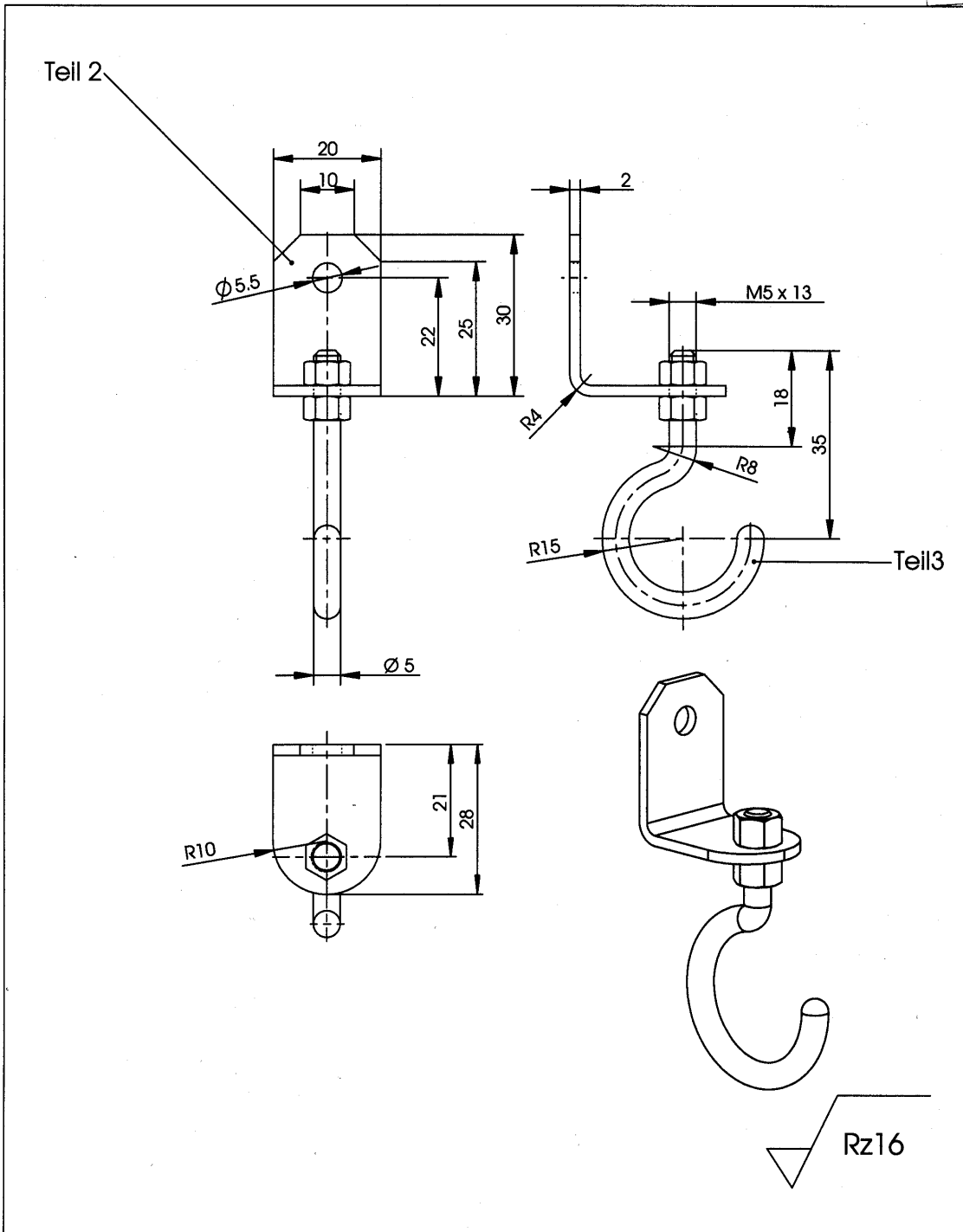
Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.2	Durchführen	<p>Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien unterscheiden und anwendungsbezogen zuordnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - form-, kraft- und stoffschlüssiges Fügen - Gewindearten und Bezeichnung - Schraubenverbindung, Muttern, Sicherungselementen - Bolzen-, Feder-, Keil-, Press-, Stiftverbindungen <p>Erforderliche Verbindungselemente selbstständig auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachliteratur, Arbeit mit Normen - berufsspezifischer Software <p>Mathematische Zusammenhänge erkennen und Kenngrößen an Schrauben und Keilverbindungen ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hebelgesetz - schiefe Ebene - Kraft und Drehmoment - Neigung, Neigungsverhältnis 	45	<p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch HB (LF) 6 Grundlagen, gerätegestützter Unterricht</p> <p>Aufbau, Anwendungsfälle, Funktionssicherheit Arten und Anwendung</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>CAD-Lernprogramme, rechnergestützte Normteilkataloge</p>
3.1.3	Auswerten	<p>Herstellungsprozess der Einzelteile und Baugruppe im Team beurteilen</p> <p>Möglichkeiten der Optimierung erkennen und Lösungsvarianten diskutieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffe - geometrische Gestaltung der Einzelteile - Verbindungselemente - Montageablauf - Funktionssicherheit <p>Material-, Fertigungs- und Montagekosten ermitteln und Wirtschaftlichkeit beurteilen</p>	10	<p>Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch HB (LF) 11</p> <p>Bezug zu Wirtschaftskunde</p>

Lernsituation 4.2 Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion 24 Ustd.

Auftrag Es soll untersucht werden, wie Bauteile des Maschinen- und Werkzeugbaus gegen Verschleiß und Korrosion geschützt werden können.

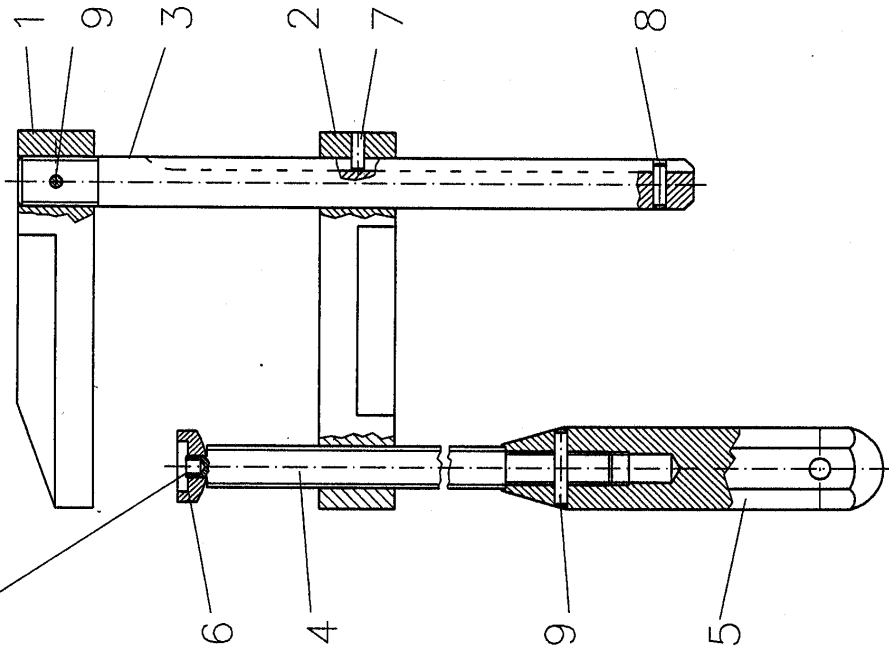
Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.1	Planen	Korrosionsursachen und Korrosionsarten erkennen und analysieren - korrosionsgefährdete Teile - Werkstoffeinflüsse Schmierstoffe und Kühlschmierstoffe unterscheiden - Eigenschaften - Wirkungsweise	10	Bezug zu Deutsch Grundbegriffe Englisch HB (LF) 5 Verschleiß an Werkzeugen gerätegestützter Unterricht
4.2.2	Durchführen	Korrosionsschutz funktionsgerecht festlegen - Korrosionsschutzmaßnahmen - Werkstoffauswahl, Konstruktion Schmierstoffe und Kühlschmierstoffe anwendungsbezogen auswählen	8	gerätegestützter Unterricht Exkursion
4.2.3	Auswerten	Einhaltung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) sowie gesetzlicher Bestimmungen prüfen - Arbeitsplatzgestaltung - Brandschutz - Gesundheitsschutz - Umweltschutz - Recycling	6	Bezug zu Wirtschaftskunde gerätegestützter Unterricht Computertechnik

Technische Darstellungen zu den Lernsituationen 1.2 und 3.1



(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw.) ISO 2768 - m	(Oberfl.)	Maßstab 1 : 1	(Gewicht)
				(Werkstoff) Flach DIN 174 - 20 x 2 x 60 - S 235 JR Rund DIN 668 - 5 x 90 - S 235 JR	
			Datum	Name	(Benennung) Lernfeld 1, Variante 1 Teil 2 Winkel, Teil 3 Haken
		Bearb.			
		Gepr.			
		Norm			
				(Zeichnungsnummer)	Blatt 2/3
Zust.	Änderung	Datum	Name		Bl.

verstermt (Teller muss drehbar sein)



Pos. 1, 2, 5, 6: brüniert

9	2	Stk.	Zylinderstift	ISO 2338 - 3m6 x 18	St
8	1	Stk.	Zylinderstift	ISO 2338 - 3m6 x 12	St
7	1	Stk.	Kerbstift	ISO 8740 - 3 x 8	St
6	1	Stk.	Teller	6kt. 17 x 10 DIN 176	S235 JR
5	1	Stk.	Griff	6kt. 17 x 95 DIN 176	S235 JR
4	1	Stk.	Gewindespindel	Rd.10 x 110 DIN 671	E335
3	1	Stk.	Führungsspindel	Rd.12 x 165 DIN 671	E335
2	1	Stk.	beweglicher Schenkel	4kt. 18 x 95 DIN 178	E295
1	1	Stk.	fester Schenkel	4kt. 18 x 95 DIN 178	E295
POS. MENGE EINH.		BENENNUNG		SACHNUMMER/NORM-KURZBEZ.	BEMERKUNG
(Verwendungsbereich)		(Zul., Abw.)		(Oberfl.)	(Gewicht)
		ISO 2768-mK		Maßstab 1:1	
		Besch.		(Benennung)	
		Geogr.			
		Norm			
		Datum			
				Schraubzwinde	
Zust./ Änderung		Datum/Name		Blatt 1	
				7 Bl.	

6 Glossar

Arbeitsprozess	Arbeitsprozesse in gewerblich-technischen Berufsfeldern bestimmen sich aus der technologischen Ablaufstruktur in betrieblichen Geschäftsprozessen. Arbeitsprozesse sind z. B. das Herstellen, das Montieren oder Installieren, die Inbetriebnahme, das Betreiben (Produktnutzung) und das Instandhalten (Warten, Inspizieren, Instandsetzen).
Ausbildungsordnung	Als Rechtsverordnung des Bundes erlassene Grundlage für die geordnete und einheitliche betriebliche Berufsausbildung. Enthält Festlegungen über Berufsbezeichnung, Ausbildungsdauer, Ausbildungsberufsbild und Prüfungsanforderungen. Der beigefügte Ausbildungsrahmenplan ist Anleitung für die zeitliche und sachliche Gliederung der betrieblichen Berufsausbildung.
Geschäftsprozess	Der Geschäftsprozess ist eine Abfolge von Produktions- und Dienstleistungsprozessen und -tätigkeiten (Arbeitsprozesse) in Unternehmen zum Erreichen einer unternehmerischen Zielsetzung. Geschäftsprozesse sind durch zusammenhängende materielle, wert- und informationsbezogene Transaktionen eines Unternehmens gekennzeichnet.
Handlungsbereich	Handlungsbereiche sind fachübergreifende thematische Einheiten in den sächsischen Stundentafeln. Sie sind an berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen orientiert und fördern die Ausrichtung schulischen Lernens auf berufliches Handeln und die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Handlungsbereiche werden durch die direkte Übernahme bzw. sinnvolle Bündelung der Ziele und Inhalte von Lernfeldern der KMK-Rahmenlehrpläne gebildet.
Handlungskompetenz	Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.
Handlungsorientierter Unterricht	Unterrichtskonzept, das den Schülerinnen und Schülern den selbsttätigen Umgang und die aktive Auseinandersetzung mit Lerninhalten ermöglicht. In der Berufsschule geht es vor allem um den Vollzug von Lernhandlungen, die berufstypische Arbeits- und Geschäftsprozesse didaktisch vereinfacht abbilden. Handlungsorientierter Unterricht befähigt zum selbstständigen, reflektierten Handeln. Es werden Methoden angewendet, die selbstorganisiertes Lernen initiieren, steuern, kontrollieren und reflektieren. Das erfordert ein entsprechendes didaktisches Arrangement.
Inhalte	Didaktisch begründete Auswahl von Unterrichtsgegenständen, die den Zielformulierungen zugeordnet ist. Im KMK-Rahmenlehrplan beschreiben sie die Mindestanforderungen.

Durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind.	Lernfeld
Lernsituationen sind exemplarische curriculare Bausteine, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen; sie präzisieren die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements.	Lernsituation
Hier im weitesten Sinne von Unterrichtsmethoden verwendet als Gesamtheit aller Organisations- und Vollzugsformen zielorientierten Lehrens und Lernens im Unterricht (nach KLAFKI).	Methoden
Im vorhandenen Kontext sind damit die Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan und der KMK-Rahmenlehrplan gemeint.	Ordnungsmittel
Im Ergebnis des Abstimmungsverfahrens zwischen Bund und Ländern festgelegte Ziele und Inhalte des berufsbezogenen Unterrichts, die am Lernort Berufsschule zu vermitteln sind. Der KMK-Rahmenlehrplan kann unverändert als Landeslehrplan in Kraft gesetzt oder - wie in Sachsen praktiziert - als Landeslehrplan oder Arbeitsmaterial für die Berufsschule umgesetzt werden.	KMK-Rahmenlehrplan
Fachlich-inhaltliche Unterschiede in einem Ausbildungsberuf, die einer bestimmten Ausprägung des Qualifikationsprofils gerecht werden. Bei Spezialisierung durch Fachrichtungen werden Unterschiede bereits im Ausbildungsberufsbild aufgeführt. Bei einer Spezialisierung durch Schwerpunkte ist das Ausbildungsberufsbild einheitlich, die Unterschiede werden im Ausbildungsrahmenplan deutlich. In beiden Fällen sollen die Besonderheiten nicht mehr als ein Drittel der Gesamtausbildungszeit umfassen. Von diesen Spezialisierungen ist die Differenzierung der Ausbildung nach Einsatzgebieten zu unterscheiden. Im Einsatzgebiet werden gemäß der Berufsbildposition des Ausbildungsrahmenplans (z. B. "Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet") betriebsspezifische Qualifikationen gemeinsam mit Kern- und Fachqualifikationen vermittelt.	Spezialisierung
Zeitrichtwerte dienen der Zuordnung der Lernfelder zu einem Ausbildungsjahr und treffen im Zusammenhang mit der Zielformulierung Aussagen zur Behandlungsbreite und -tiefe.	Zeitrichtwert
Zielformulierungen beschreiben diejenigen Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld im Kontext mit der betrieblichen Ausbildung von den Schülerinnen und Schülern erwartet werden.	Zielformulierung

7 Hinweise zur Literatur

Quellenverzeichnis

Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 2000, <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>.

Müller, M. Zöller, A. (Hrsg.): Arbeitshilfe für Rahmenlehrplankommissionen. Serviceleistung des Modellversuchsverbände NELE und SELUBA, Juli 2003.

Prozessleitfaden zur Entwicklung eines lernfeldstrukturierten KMK-Rahmenlehrplans. Hessisches Landesinstitut für Pädagogik, 2001.

Zahlreiche, zum Teil kommentierte Literaturhinweise und Links zum Lernfeldkonzept finden Sie im Internet, z. B. unter:

<http://www.seluba.de/publikationen/kommentierte-literaturliste>

<http://pc30.pbb.tu-harburg.de/proj-b2t/links.htm>

<http://www.lernfelder.schule-bw.de/aufsaeetze/litlist.doc>

Fachliteratur

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Vorschläge zur Fachliteratur nach Herausgeber geordnet. Wegen der oft in kurzen Zeitabständen erfolgten Überarbeitung oder Neuerscheinung von Lehrbüchern für die Berufsschule, wurde auf die Angabe des Erscheinungsjahres verzichtet.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus, Freistaat Sachsen

Arbeitsmaterialien für die Berufsschule, Berufsfeld Metalltechnik.

Beuth-Verlag

Heithausen, Machert: Normgerechtes CAD 2D/3D im Maschinenbau.

Bildungsverlag EINS

Englisch für Metalltechnik - Arbeitsbuch.

Englisch für Metalltechnik - Lehrerhandbuch.

Daxl, Kurz, Schachinger: Grundlagen über numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC).

Lipsmeier, Teml: Friedrich - Tabellenbuch Metall- und Maschinentchnik.

v. d. Heide, Hölken: Steuerungstechnik für Metallberufe; Arbeitsblätter für technologische Übungen.

v. d. Heide, Hölken: Arbeitsbuch Steuerungstechnik Metall.

Autorenkollektiv: Lernfelder Metalltechnik - Grundwissen.

Autorenkollektiv: Lernfelder Metalltechnik - Grundwissen Aufgabenband.

Cornelsen-Verlag

Pankhurst: Technology Matters - Interactive Software, CD-ROMs.

Aigner: Metal Matters - Englisch für Metallberufe, Schülerbuch.

Aigner: Metal Matters - Englisch für Metallberufe, Handreichungen für den Unterricht.

Aigner: Metal Matters - Englisch für Metallberufe, CD.

Autorenkollektiv: Technologie Metall, Grundlagen, 1./2. Ausbildungsjahr.

Autorenkollektiv: Technologie Metall, Fachstufe I, Industrie- und Werkzeugmechaniker.

Autorenkollektiv: Technologie Metall, Fachstufe II.

Hoischen: Technisches Zeichnen.

Directa-Verlag

Moderne Metalltechnik.

Europa-Verlag

Fischer, Heinzler, Manz: Projekte für Industrie- und Werkzeugmechaniker.

Autorenkollektiv: Rechenbuch Metall.

Autorenkollektiv: Steuern und Regeln - Für Maschinenbau und Mechatronik.

Kraus: CAD mit AutoCAD in der Metalltechnik.

Autorenkollektiv: Prüfungsbuch Metall.

Kammer, Krämer, Schärnagl: Werkstoffkunde für Praktiker.

Jeske, Schneck: Praktische Metalltechnik Grundbildung.

Albert, Lorchheim, Kretschmar, Küspert, Morgner: Technologiepraktikum Grundstufe, Arbeitsblätter.

Autorenkollektiv: Technologiepraktikum Fachstufe I, Arbeitsblätter.

Technische Kommunikation, Fachzeichnen-Arbeitsplanung, Grund- und Fachbildung; Informationsband.

Heinzler, Maier, Schilling, Stephan: Technische Kommunikation Metalltechnik; Projektorientierte Grundbildung, Arbeitsblätter.

Heinzler, Maier, Schilling: Projektaufgaben, Prüfungseinheiten, Arbeitsplanung Metalltechnik.

Autorenkollektiv: Tabellenbuch Metall.

Autorenkollektiv: Fachkunde Metall.

Keller, Kilgus, Klein, Winkow: Metalltechnik - Der Werkzeugbau.

Technical English Basics.

Holland + Josenhans

Technologie im Versuch; Metalltechnik I; Lernfelder der Grundstufe.

Verein zur Praktischen Fachkunde im Metallgewerbe e. V.: Technologiepraktikum Metalltechnik, Teil 2.

Verein zur Praktischen Fachkunde im Metallgewerbe e. V.: Technologiepraktikum Metalltechnik, Teil 3.

Bissinger, Reiß: Arbeitsplanung 1 - Technische Kommunikation Metalltechnik.

Reiß, Bissinger, Seitz, Glocker: Arbeitsplanung 2 - Technische Kommunikation Fertigungstechnik.

Reiß, Bissinger, Pröbstle, Glocker: Arbeitsplanung 3 - Industrie- und Werkzeugmechaniker.

Kieser Verlag

Kobrowski: Metal Line, Englisch für Metallberufe.

Soester Fachbücher

Weil, Bergen, Hartnack: Fachtheorie für Werkzeugmechaniker.

Stam-Verlag

Gaderer: Working on Metals, Englisch für Metallberufe; Stam-Verlag.

Koch, Lehberger, Pyszalla: Lernfelder Metalltechnik Handlungsaufgaben.

Autorenkollektiv: Berufsfeld Metall, Werkzeugmechanik; Grund- und Fachstufe.

Autorenkollektiv: Berufsfeld Metall, Werkzeugmechanik; Grund- und Fachstufe, Aufgabenband.

Verlag Handwerk und Technik

Autorenkollektiv: Tabellenbuch für Metalltechnik.

Einloft, Haffer, Meier, Möller, Pietrass, Schumacher: Werkzeugbau Technologie.

Becker-Kavan, Timm: Technical Projects.

Westermann-Verlag

Kaese, Rund: Metalltechnik Grundbildung, Technische Kommunikation Arbeitsblätter.

Autorenkollektiv: Metalltechnik Grundbildung.

Dzieia, Jagla, Kaese, Kirschberg, Tiedt: Montieren und Demontieren technischer Systeme.

Comfort, Hick, Savage: Basic Technical English; Student's Book; Oxford University Press; 2004.

Weitere

Verlag Vogel Industrie Medien GmbH & Co. KG: MM, Das Industriemagazin.

Software

Technik und Medien GmbH: Lektor CNC-Technik; Lektor Interaktive Informationssysteme, Lektor Werkstoffe (alle auf CD-ROM)

SolidWorks Corporation: Erste Schritte; Lehredition; 2002.

<http://www.aim-cbt.de>

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Sächsische Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

oder:

<http://www.comenius-institut.de>

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind einschließlich der Angabe von Bestellnummer und Bezugsquelle in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die Landesliste sowie freigegebene Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie zum Download unter www.comenius-institut.de.

Dieses Angebot wird durch das Comenius-Institut ständig erweitert und aktualisiert.