

**Arbeitsmaterial  
zur Erprobung**

**Freistaat Sachsen  
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die  
Berufsschule**

**Metallbauer/Metallbauerin**

**Fachrichtung Konstruktionstechnik  
Fachrichtung Metallgestaltung  
Fachrichtung Nutzfahrzeugbau**

**Fachtheoretischer Bereich**

**Klassenstufen  
1 bis 4**

**August 2002**

**Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2002 bis zu seiner endgültigen Inkraftsetzung zur Erprobung freigegeben.**

## **I m p r e s s u m**

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 2002), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin vom 4. Juli 2002 (BGBl 2002, S. 2534) abgestimmt ist.

Der Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung (Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft) dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Das Arbeitsmaterial wurde am

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

unter Mitwirkung von

Oliver Bergner	Chemnitz
Ute Hase	Chemnitz
Günter Schetelich	Leipzig
Jörg Tamme	Dippoldiswalde/Glashütte
Dr. Frank Wehrmeister	Dresden

erarbeitet.

## **HERAUSGEBER**

Sächsisches Staatsministerium für Kultus  
Carolaplatz 1  
01097 Dresden

## **VERTRIEB**

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

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Vorbemerkungen	4
Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
Studentafeln	9
Fachrichtung Konstruktionstechnik	9
Fachrichtung Metallgestaltung	10
Fachrichtung Nutzfahrzeugbau	11
Hinweise zur Umsetzung	13
Lernfeldstruktur	13
Schulorganisation	18
Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung	22
Berufsspezifische Hinweise	27
Berufsbezogene Beispiele	29
Glossar	43
Hinweise zur Literatur	46

## 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. Diesen Auftrag erfüllt die Schule, indem sie Kenntnisse, Fähigkeiten und Werthaltungen vermittelt, um so die Erziehungs- und Bildungsziele zu erreichen und Freude am Lernen zu wecken. Das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Freistaates Sachsen bilden hierfür die Grundlage."

Für die Berufsschule gilt § 8 des Schulgesetzes:

"(1) Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem fachtheoretische Kenntnisse zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie ist hierbei gleichberechtigter Partner der betrieblichen Ausbildung und führt gemeinsam mit Berufsausbildung oder Berufsausübung zu berufsqualifizierenden Abschlüssen."

...

"(4) Der qualifizierte berufliche Bildungsabschluss wird zuerkannt, wenn der Berufsabschluss mit gutem Ergebnis nachgewiesen werden kann und entweder der qualifizierende Hauptschulabschluss erworben oder die Berufsschule mit gutem Ergebnis abgeschlossen wurde. Damit wird ein mittlerer Bildungsabschluss verliehen."

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

## Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Die Ordnungsmittel für den anerkannten Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin wurden im Rahmen der Neuordnung der Metallberufe im Jahre 2001 überarbeitet.

Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Gegenüber der bisherigen Ausbildung weist der Beruf Metallbauer/Metallbauerin folgende inhaltliche Neuerungen auf:

- Bearbeitung von Kundenaufträgen
- Qualitätsmanagement
- Anwendung innovativer Technologien
- Erweiterung der berufsbezogenen Sprachkompetenz
- wirtschaftliches Denken

Der Einsatz von Metallbauern erfolgt vorrangig in Betrieben des Metallhandwerkes bei der Herstellung, Montage sowie Instandhaltung von Metall- und Stahlbaukonstruktionen, metallgestalterischer Gegenstände und Bauteile, Fahrzeugkonstruktionen und Umbauten, bei der Restaurierung von Schmiedeerzeugnissen sowie Inbetriebnahme, Fehlersuche und Instandhaltung von steuerungstechnischen Systemen.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten der Arbeitsergebnisse
- Kunden beraten und Erarbeiten von Entwürfen
- Messen und Prüfen mechanischer und physikalischer Größen
- Anwenden von Normen und Richtlinien zur Sicherung der Produktqualität
- Herstellen von Werkstücken durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren
- Bedienen numerisch gesteuerter Maschinen, Geräte oder Anlagen
- Erstellen und Optimieren von Programmen
- fachgerechtes Anwenden der Füge- und Montagetechnik
- Behandeln und Schützen von Oberflächen
- Bedienen von Hebezeugen sowie Transportieren und Sichern von Bauteilen und Baugruppen
- Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen
- in Betrieb nehmen von Systemen und Anlagen sowie Einweisen der Kunden
- Durchführen von Wartungsarbeiten, Suchen von Fehlern und Störungen sowie Instandsetzen von Systemen und Anlagen einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen
- Optimieren von betrieblichen Arbeitsabläufen

Gliederung und Inhalte der Fachrichtungen wurden überarbeitet. Die Ausbildung erfolgt in den Fachrichtungen:

- Konstruktionstechnik
- Metallgestaltung
- Nutzfahrzeugbau

Die Fachrichtung Konstruktionstechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage und Inbetriebnahme von Systemen des Stahlbaus, Türen, Fenstern, Fassaden, Treppen, Gittern und Geländern.

Die Fachrichtung Metallgestaltung ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung von Gebrauchsgegenständen aus Metall, Schmiedeteilen, Türen, Treppen, Gittern und Geländern, deren Montage und Wartung sowie die Dokumentation und Rekonstruktion denkmalgeschützter Bauteile.

Die Fachrichtung Nutzfahrzeugbau ist gekennzeichnet durch die Planung, Herstellung und den Umbau von Fahrzeugrahmen, Aufbauten, Karosserien sowie die Montage, Demontage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Systemen der Nutzfahrzeugtechnik.

Die berufliche Tätigkeit des Metallbauers erfordert ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen, handwerkliches Geschick sowie die Bereitschaft zu genauer Arbeit. Kompetent geführte Beratungsgespräche sind Grundlage für die anforderungsgerechte Bearbeitung von Kundenaufträgen. Einschlägige Vorschriften sind beim Einbau von Metallkonstruktionen und bei der Instandhaltung von gesteuerten oder geregelten Systemen zu beachten.

Moderne, rechnergestützte Fertigungsverfahren sind Bestandteil der Arbeit.

Der berufsbezogene fachtheoretische Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Pünktlichkeit, Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz
- konsequente Orientierung am Kundenauftrag
- Entwicklung von Kreativität und ästhetischem Empfinden
- Fähigkeit, aufgabenbezogene Problemstellungen selbstständig und im Team zu lösen
- selbstständige Planung, Durchführung und Kontrolle relevanter Arbeitsabläufe
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationssysteme, auch in englischer 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 Lernens der Schülerinnen und Schüler bilden berufliche Handlungen. Diese Handlungen sollen im Unterricht als Lernhandlungen

- gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch selbst 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 fachtheoretische Unterricht ist nach Handlungsbereichen gegliedert. Handlungsbereiche werden hinsichtlich der Leistungsbewertung und der Ausweisung auf den Zeugnissen wie Unterrichtsfächer behandelt. Bei dem Beruf Metallbauer/Metallbauerin sind die Handlungsbereiche mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch. Hinzu kommt als weiterer Handlungsbereich "Berufsbezogene Projekte".

Die berufsfeldbreite Grundbildung in der Grundstufe umfasst vier Handlungsbereiche. Der Unterricht der Fachstufe I umfasst ebenfalls vier Handlungsbereiche. Diese sind für alle drei Fachrichtungen verbindlich. Im 3. und 4. Ausbildungsjahr sind Ziele und Inhalte der jeweils fünf Handlungsbereiche fachrichtungsbezogen unterschiedlich gewählt. Damit wird gewährleistet, dass die spezifischen Berufsinhalte umgesetzt werden.

Die in einem Handlungsbereich erreichte Endnote ist zugleich eine Abschlussnote der Berufsschule. Dies ist bei der Planung des Schuljahresablaufes und der Planung von Lernsituationen zu beachten.

Die Präzisierung der Inhalte und die Auswahl der Themenstellungen für den Unterricht muss dem Entwicklungsstand von Wirtschaft, Wissenschaft und Technik entsprechen. Berufsbezogene fremdsprachliche Inhalte sind integrativ zu vermitteln.

Die berufsbezogene mathematisch-naturwissenschaftliche Durchdringung der technischen und technologischen Sachverhalte ist bei Sicherung gefestigter Grundlagenkenntnisse ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts.

Das unterschiedliche Lern- und Leistungsniveau der Schülerinnen und Schüler ist differenziert zu berücksichtigen.

Die selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler als Beitrag zur Herausbildung von Handlungskompetenz ist mit dafür geeigneten Unterrichtsmethoden zu fördern. Bis zu 25 Prozent der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen fachtheoretischen Unterrichts in jeder Klassenstufe können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Theorieunterricht genutzt werden, wobei Gruppenunterricht möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

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

Das für den Handlungsbereich "Berufsbezogene Projekte" verfügbare Zeitbudget soll genutzt werden, um lernfeldübergreifende Projekte aus dem Einsatzgebiet im Mindestumfang von acht aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden zu realisieren.

Die Bündelung der "Berufsbezogenen Projekte" am Ende jedes Schulhalbjahres ist möglich. Bei Bedarf kann im Rahmen des dafür zur Verfügung stehenden Stundenumfanges auch Gruppenunterricht erteilt werden. Bei Gruppenarbeiten ist die individuelle Leistungsbewertung zu sichern. Aus den einzelnen Leistungsnachweisen sind sowohl Jahresnoten als auch eine Note für das Abschlusszeugnis der Berufsschule zu bilden.

Die Abfolge der Handlungsbereiche ist schulorganisatorisch unter Berücksichtigung der Prüfungsanforderungen zu regeln. Die schulischen Leistungsanforderungen sind inhaltlich mit den Prüfungsanforderungen abzustimmen.

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



**Stundentafeln****Fachrichtung Konstruktionstechnik**

	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
<b>Pflichtbereich</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Allgemeiner 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
Fachtheoretischer 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	-	-	-
Herstellen von Blechbauteilen	-	2	-	-
Herstellen von Konstruktionen aus Profilen	-	2	-	-
Herstellen von Umformteilen	-	1,5	-	-
Demontieren und Montieren von Baugruppen in der Werkstatt	-	1,5	-	-
Herstellen von Stahl- und Metallbaukonstruktionen	-	-	1	3
Herstellen von Türen, Toren und Gittern	-	-	2,5	-
Herstellen von Fenstern, Fassaden und Glasanbauten	-	-	2	-
Herstellen von Treppen und Geländern	-	-	0,5	3
Instandhalten von Systemen des Stahl- und Metallbaus	-	-	1	1
Berufsbezogene Projekte <sup>1</sup>	-	1	1	1

\* weitere Hinweise Seite 12

**Fachrichtung Metallgestaltung**

	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
<b>Pflichtbereich</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Allgemeiner 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
Fachtheoretischer 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	-	-	-
Herstellen von Blechbauteilen	-	2	-	-
Herstellen von Konstruktionen aus Profilen	-	2	-	-
Herstellen von Umformteilen	-	1,5	-	-
Demontieren und Montieren von Baugruppen in der Werkstatt	-	1,5	-	-
Herstellen von Schmiedeteilen	-	-	2	-
Herstellen von Gebrauchsgegenständen	-	-	1,5	2
Herstellen von Türen, Toren und Gittern	-	-	2	-
Herstellen von Treppen und Geländern	-	-	0,5	3
Dokumentieren und Rekonstruieren denkmalgeschützter Bauteile	-	-	1	2
Berufsbezogene Projekte <sup>1</sup>	-	1	1	1

\* weitere Hinweise Seite 12

## Fachrichtung Nutzfahrzeugbau

	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
<b>Pflichtbereich</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Allgemeiner 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
Fachtheoretischer 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	-	-	-
Herstellen von Blechbauteilen	-	2	-	-
Herstellen von Konstruktionen aus Profilen	-	2	-	-
Herstellen von Umformteilen	-	1,5	-	-
Demontieren und Montieren von Baugruppen in der Werkstatt	-	1,5	-	-
Herstellen und Umbauen von Fahrzeugrahmen	-	-	2	-
Herstellen und Umbauen von Karosserien und Aufbauten	-	-	2	-
Instandhalten von Fahrzeugrahmen, Aufbauten und Karosserien	-	-	1	2
Einbauen und Instandhalten von Systemen	-	-	1	3
Einbauen und Instandhalten von Fahrwerken, Brems- und Lenksystemen	-	-	1	2
Berufsbezogene Projekte <sup>1</sup>	-	1	1	1

\* weitere Hinweise Seite 12

1) Berufsbezogene Projekte sollen unter Berücksichtigung der Gesamtstundenzahl in Blöcken zusammengefasst werden. Die Mindestdauer eines Projekts beträgt acht aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden. Die Bündelung am Ende jedes Schulhalbjahres ist möglich. Bei Bedarf kann im Rahmen der dafür zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden Gruppenunterricht erteilt werden.

Bei Blockunterricht und für den wöchentlichen Teilzeitunterricht 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 Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell darf die Anzahl der Wochenstunden im fachtheoretischen Bereich, die für die einzelnen Fächer/Handlungsbereiche in den Klassenstufen 1 und 2 festgelegt sind, nicht unterschritten werden.

## Hinweise zur Umsetzung

### Lernfeldkonzept

Seit 1996 werden bei neuen und neugeordneten anerkannten Ausbildungsberufen die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach einem neuen Konzept entwickelt:

1. Die bisherigen, überwiegend in der Systematik der Bezugswissenschaften begründeten Lerngebiete werden durch Lernfelder ersetzt. Die Lernfelder werden abgeleitet aus der Handlungssystematik des jeweiligen Ausbildungsberufes.
2. Die bisher zum Teil sehr detaillierten Inhaltskataloge in den Rahmenlehrplänen werden ersetzt durch exemplarische und übergreifende Inhaltsangaben mit der Vorgabe eines Zeitrahmens. Die Inhalte werden auf einem höheren Abstraktionsniveau formuliert.

Diese konzeptionellen Vorstellungen und die Anleitung zur Umsetzung durch die Rahmenlehrplan-Ausschüsse sind in einer Handreichung enthalten, die von einer Arbeitsgruppe des Unterausschusses für berufliche Bildung (UABBi) erarbeitet wurde.

Die Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen ist über das Internet abrufbar (<http://www.kmk.org>).

### Lernfeldstruktur

Die KMK definiert Lernfelder als **"... durch Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind."** (KMK 2000, S. 14)

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

Die **Zielformulierungen** beschreiben "... die Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet werden.

Zielformulierungen bringen den didaktischen Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfelds zum Ausdruck." (KMK 2000, S. 16)

Die **Inhalte** bilden nach den Zielformulierungen ein weiteres Element in der Ausgestaltung der Lernfelder. Bei ihrer Festlegung ist unter Beachtung der Aufgaben des Lernorts Berufsschule eine didaktisch begründete Auswahl getroffen worden, die den erforderlichen Mindestumfang zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld beschreibt. Sie sind daher 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 Studentafeln ausgewiesenen Unterrichtsstunden vorzusehen.

### **Argumente für die neue Struktur der KMK-Rahmenlehrpläne**

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 Bezugswissenschaft 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 Ausbildungsabschlussprüfung (Prüfungsinhalte und Prüfungsprocedere) 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 Technik und Technologie geöffnet und insgesamt die "Lebensdauer" der Lehrpläne erhöht.

### **Lernziel Berufliche Handlungskompetenz**

Der eigentliche Wandel der Lehrplanarbeit erfolgte weniger durch den Austausch oder die Ergänzung von Lerninhalten, sondern in erster Linie durch eine andere Akzentuierung bei der Zielformulierung in den Rahmenlehrplänen. An die Stelle einzelner Lernziele, die weitgehend der Systematik der jeweiligen Bezugswissenschaft folgen, treten nun übergreifende Lernziele für berufliche Handlungsfelder, die unter dem Aspekt der Arbeits- und Geschäftsprozessorientierung als repräsentativ für den jeweiligen Bildungsgang gelten. Sie bilden die verbindliche Grundlage für Auswahl und Anordnung von Inhalten. Entsprechend enthalten die Lernfelder ausführliche Zielformulierungen. Der Katalog inhaltlicher Vorgaben ist dagegen auf eine exemplarische Auswahl beschränkt, die in den wenigsten Fällen als vollständig im Sinne der o. g. Systematik angesehen werden kann.

Das Lernfeldkonzept ist damit unmittelbar auf die Entwicklung von beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Berufliche Handlungskompetenz ist die "... Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten." (KMK 2000, S. 9).

Die neuen Lehrpläne gehen grundsätzlich vom Prinzip der Handlungsorientierung aus. Über die Lösung komplexer beruflicher Aufgaben wird die Theorie des Berufes erarbeitet. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, sämtliche realen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Berufsschulunterricht abzubilden.

Im handlungsorientierten Unterricht soll anhand praxisrelevanter Problemstellungen über den überwiegend gedanklichen Nachvollzug der berufstypischen Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen anwendungsbereites Wissen erarbeitet werden. Dabei können auch regionale Besonderheiten Berücksichtigung finden.

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

### **Vom Unterrichtsfach zum Lernfeld**

Die bisher übliche Fächerschneidung in der Berufsschule zeigte im Kontext ihrer historischen Entwicklung eine zu dem neuen Ansatz der Lernfelder eher gegenläufige Tendenz. Aus einer allgemeinen Gewerbekunde oder Wirtschaftskunde differenzierte sich seit Existenz der Berufsschule ein Fächerkanon heraus, der dem Anspruch folgte, dass neben die berufspraktische Ausbildung auch eine fundierte theoretische Ausbildung der Lehrlinge zu treten habe. Dieser Fächerkanon der Berufsschule beruhte auf dem Konsens, dass die Vermittlung berufstheoretischer Wissensbestände aus inhaltlichen und bildungsökonomischen Gründen einer den Bezugswissenschaften entlehnten Systematik folgen müsse.

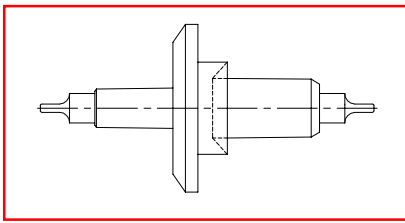
Wissenschaftsdisziplinen (z. B. Ingenieurwesen, Mathematik, Biologie) sind somit traditionell Ausgangspunkte für die didaktische Strukturierung von Wissen in Schulfächern. Oft wurden Fachbezeichnungen der Bezugswissenschaften beibehalten, nur die Ziele angepasst und die Inhalte auf die jeweilige Zielgruppe 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 oder nicht.

Aus schulorganisatorischer Sicht (festgelegte Wochen-Studentafel, Lehrerqualifikation, Lehrereinsatz) ist dieser Unterricht leicht umsetzbar. Aber die wissenschaftssystematischen Fächer sind zu weit von betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozessen entfernt.

Die kritischen Aussagen vieler Schülerinnen und Schüler zum geringen Praxisbezug des Unterrichts oder der Arbeitgeber wie "zu wenig anwendungsbereites Wissen" oder "zu lange Einarbeitungszeit" sind bekannt. Sie verdeutlichen, dass der bisherige Berufsschulunterricht den Erwerb beruflicher Handlungsfähigkeit nicht hinreichend unterstützte. Unterrichtsfächer führten oft ein inhaltliches Eigenleben mit Tendenz zur Stofffülle. Es fehlte zudem vielfach die Abstimmung mit der Betriebspraxis. Die behauptete oder tatsächliche Praxis-Ferne des Unterrichts und die Kritik der Wirtschaft führten letztlich auch zu einer geringeren Motivation der Schülerinnen und Schüler.

Zur Veranschaulichung des Sachverhaltes wird auf die folgende Übersicht verwiesen:

<p><b>Fachsystematik</b> ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern</p>	<p><b>Handlungssystematik</b> ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe</p>
<p><b>Technologie</b> Drehen: - Werkstoff festlegen - Grundlagen des Zerspanens - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Prüfmittel auswählen - Form- und Lageprüfung - ...</p> <p><b>Arbeitsplanung</b> - Zeichnung lesen - Zeichnungsnormen - Arbeitsschritte festlegen - Maschinenauswahl treffen - ...</p> <p><b>Technische Mathematik</b> - Maschinendaten berechnen (vc, n, f, ap) - ...</p> <p><b>Technologiepraktikum</b> - Funktion und Handhabung der Maschine - Werkstücke spannen - ...</p> <p><b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> - ökonomische Aspekte (rationelle Fertigung) - ökologische Aspekte - ...</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Herstellen einer Welle</b></p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Ökonomische Aspekte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelfertigung?</li> <li>- Serienfertigung?</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Planung der Arbeitsaufgabe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeichnung lesen</li> <li>- Zeichnungsnormen</li> <li>- Werkstoff festlegen</li> <li>- Grundlagen des Zerspanens</li> <li>- Schneidstoffe</li> <li>- Kühlschmierstoffe</li> <li>- Arbeitsschritte festlegen</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Ökologische Aspekte</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Durchführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinenauswahl treffen</li> <li>- Funktion und Handhabung der Maschine</li> <li>- Werkstücke spannen</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Kontrolle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfmittel auswählen</li> <li>- Form- und Lageprüfung</li> <li>- ...</li> </ul> </div> </div>
<p><b>Unterricht aus der Sicht der Schülerin/des Schülers</b></p>	
<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>



## **Die Herausforderung**

Die Umsetzung des Lernfeldkonzepts erfordert von den beteiligten Lehrkräften kreatives Engagement, den Berufsschulunterricht unter Berücksichtigung der personellen und sächlichen Rahmenbedingungen im Sinne einer neuen Lernkultur neu zu gestalten. Insbesondere ist eine didaktisch-methodische Neuorientierung erforderlich. Das Prinzip der Handlungsorientierung, das bisher von den Lehrkräften in freier pädagogischer Verantwortung zu bearbeiten war, hat mit Hilfe der neuen KMK-Rahmenlehrpläne eine verbindliche Grundlage erhalten.

Insgesamt soll über das Lernfeldkonzept im derzeit bestehenden Rechtsrahmen die Erfüllung des Bildungsauftrages langfristig gesichert und ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Berufsschule geleistet werden. Darin liegt der innovative Gehalt dieses Konzeptes und zugleich die Chancen für die Berufsschule.

Schulleitungen und Lehrkräfte sind aufgefordert, ihren erweiterten didaktisch-methodischen Gestaltungsspielraum 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**

Die neuen KMK-Rahmenlehrpläne beschreiben die Ziele und Inhalte zu den jeweiligen Lernfeldern bewusst offen. Diese Offenheit schafft Interpretationsfreiräume, erfordert aber auch eine Auslegung und Konkretisierung der Lehrpläne durch die Lehrer im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Schule und die Anforderungen der im Einzugsbereich der Schule "gelebten" Berufspraxis.

### **Lernfeldarbeit erfordert prozessbezogene Leistungsbewertungen**

Für einen handlungsorientierten Unterricht, in dem Geschäfts- und Arbeitsprozesse die Schülerarbeit leiten, ist die bloße Feststellung des Wissensstandes (z. B. in Form einer Leistungskontrolle) 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 Lehrern 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.

## Schulorganisation

### Überlegungen und Vorschläge zur Schulorganisation

Die Einführung von lernfeldstrukturierten Lehrplänen wird von Schulleitern und Lehrkräften der berufsbildenden Schulen oft schon im Vorfeld kritisch bewertet, da die konkreten schulpraktischen Auswirkungen vielfach noch nicht überschaubar sind. Insbesondere den Schulleitungen kommt jedoch für den Erfolg bei der Einführung des Lernfeldkonzepts eine Schlüsselrolle zu. Auf einige bedeutsame schulorganisatorische Aspekte soll an dieser Stelle hingewiesen werden:

### Aufgaben der Schulleitung

#### Kollegen vorbereiten

- Der neue KMK-Rahmenlehrplan und die Ausbildungsordnung werden allen im Bildungsgang eingesetzten Lehrern vorgestellt. Dazu benötigt jeder Kollege ein eigenes Exemplar.
- Die im sächsischen Arbeitsmaterial für die Berufsschule enthaltene Kurzcharakteristik des Bildungsganges und die Studententafel sind ebenfalls zu erläutern. Die Kollegen werden in die Möglichkeiten zur Umsetzung der Studententafel eingewiesen.
- Die veränderte Unterrichtsorganisation erfordert eine neue Qualität der Zusammenarbeit und Motivation der Kollegen. Diese neuen Aufgaben und Anforderungen müssen vorgestellt und erklärt werden. Ggf. müssen auch Vorbehalte abgebaut werden.
- An einem Beispiel wird der Aufbau eines Lernfeldes exemplarisch dargestellt. Der Umgang mit der Zielformulierung und den Inhalten bei der weiteren Unterrichtsplanung ist dabei zu erörtern. Für die einzelnen Lernfelder sind Lernsituationen zu entwickeln.

#### Rahmenbedingungen schaffen

- Die Bildung von Lehrerteams ist zu fördern. Es wird zunächst festgelegt, welches Lehrerteam für die Umsetzung des KMK-Rahmenlehrplanes im Bildungsgang verantwortlich ist. Dazu werden konkrete Ziele und Verantwortlichkeiten vereinbart. Die Lehrerteams sind bei der Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne zu beraten und zu unterstützen.
- Bei der Bereitstellung von schulbezogenen Anrechnungsstunden können die mit der Umsetzung der neuen Lehrpläne befassten Lehrerteams besonders in der Einführungsphase des Lernfeldkonzeptes verstärkt 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 idealer Unterrichtsbedingungen für den handlungsorientierten Unterricht ist die Ausstattung integrierter Fachunterrichtsräume anzustreben.

### Lehrereinsatz planen

- Unterricht in Lernfeldern ist fachtheoretischer Unterricht. Der anforderungsgerechte Einsatz entsprechend ausgebildeter Lehrer ist daher auch weiterhin zu gewährleisten.
- Die Wochenstundenplanung muss handlungsorientierten Unterricht ermöglichen. Es wird empfohlen, die Verantwortung für die Detailabstimmung zwischen den Kollegen in die Lehrerteams zu delegieren und die Einhaltung des Regelstundenmaßes verstärkt zu kontrollieren. Ein an der Einzelstunde (45 Minuten) ausgerichteter und von der Schulleitung zentral vorgegebener Stundenplan mit namentlicher Zuweisung des jeweils verantwortlichen Lehrers sollte nicht mehr festgelegt werden.

### Leistungsbewertung sichern

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

### Erfahrungsaustausch organisieren

- Der gegenseitige Erfahrungsaustausch zwischen den Lehrern ermöglicht effektives Arbeiten und Lösen von Problemen. Die Aufgeschlossenheit der Kollegen 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 Kollegen zu nutzen.
- Es sollte weiterhin ermittelt werden, welche Schulen, die bereits Erfahrung mit der Umsetzung von lernfeldstrukturierten Lehrplänen haben oder sich ebenfalls mit der Umsetzung beschäftigen, ggf. zum Austausch bereit sind.

## Anforderungen an die Zusammenarbeit zwischen den Lehrern

### Lehrerteams bilden

- Bei der Teambildung sind u. a. folgende Fragen zu klären:
  - Was ist ein Team?
  - Wie entwickelt man Teamfähigkeit?
  - Welche Möglichkeiten der Teambildung existieren?
  - Wer gehört zum Team?
  - Wie werden Verantwortlichkeiten im Team geregelt?
  - Welche Schwierigkeiten sind bei der Teamarbeit zu überwinden?
- Es muss Klarheit darüber bestehen, was das Team innerhalb der Schulorganisation und bei der Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne bewirken soll und wie weit der Verantwortungsbereich eines Teams reicht. Dazu ist erforderlich, dass ein Teamleiter bestimmt wird und die weitere Aufgabenverteilung und Koordinierung sinnvoll organisiert werden. Auf die professionelle Gestaltung von Informationsflüssen zwischen den Kollegen ist zu achten.
- Die Spezialisierung der einzelnen Lehrer sollte nicht dominant sein, die gegenseitige Ersetzbarkeit innerhalb des Teams ist anzustreben.

### Unterrichtstätigkeit koordinieren

- Die Umsetzung der Ziele und Inhalte der Lernfelder basiert grundsätzlich auf dem kooperativen Zusammenwirken aller beteiligten Lehrer bei der fachlichen und didaktisch-methodischen Abstimmung.
- Wesentliche Aufgabe des Teams ist die Formulierung und Ausgestaltung von Lernsituationen. Diese Konkretisierung der Lernfelder erlaubt den flexiblen Lehrereinsatz auch innerhalb eines Lernfeldes.
- 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 lernfeldstrukturierten fachtheoretischen Unterrichts. Die in den Lernfeldern 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 -begräftigenden Charakter.
- Der integrative Einsatz des Computers im Unterricht ist zu sichern. Daher muss grundsätzlich jedem Lehrer der Zugang und die Anwendung der Computertechnik in den entsprechenden Lernfeldern möglich sein. Dafür ist die Unterstützung durch den für die pädagogische Systembetreuung zuständigen Lehrer notwendig.

### 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 Leistungsanforderungen zu den Prüfungen vor den zuständigen Stellen ist ein weiteres wichtiges Kriterium für die Tragfähigkeit der lernfeldstrukturierten Lehrpläne. In der Berufsschule sollen auch künftige Prüfungssituationen simuliert werden, damit die Schülerinnen und Schüler ein kritisches Selbstbild über die eigene Leistungsfähigkeit entwickeln.
- Zu klären sind weiterhin eine Anzahl von Einzelfragen, z. B. wie Kompetenzen in die Bewertung einbezogen werden können, die Wichtung von einzelnen Noten oder die Möglichkeit für die Schülerinnen und Schüler, Versäumtes nachzuholen, um eine Abschlussnote für das jeweilige Lernfeld zu erreichen.

### Raumplanung beeinflussen

- Anhand der Lernfeldstruktur 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 für den Fachunterricht zu ermöglichen kann für eine Klasse eine parallele Raumbelagung 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 als 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.

## Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung

### Unterrichtsplanung

Ziele der Unterrichtsplanung sind die geistige Vorwegnahme und die planerische Gestaltung von geeigneten Lernsituationen durch die verantwortlichen Lehrer auf der Grundlage der Vorgaben in den Zielformulierungen und Inhalten eines Lernfeldes. Lernsituationen konkretisieren Lernfelder. Diese Konkretion erfolgt durch die didaktische Reflexion der beruflichen Handlungssituationen und unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und des Erfahrungshorizonts der Schülerinnen und Schüler nach den üblichen Grundsätzen der Unterrichtsplanung.

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)<sup>1</sup> sollen in einzelnen Lernsituationen besonders entwickelt werden?
3. Anhand welcher Inhaltsbereiche (fachwissenschaftliche Aussagen/Gesetzmäßigkeiten, Praxiserfahrungen/Werkregeln usw.) können diese Kompetenzen entwickelt werden?
4. 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?
5. Welche technik- oder berufsspezifischen Methoden kommen in den Lernsituationen zum Tragen?
6. Welche Ebene der theoretischen Fundierung ist unter Berücksichtigung der Voraussetzungen der Lernenden in den einzelnen Lernsituationen erreichbar?
7. 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

Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen pragmatische Problemlösungen im Sinne von "Versuch und Irrtum". Ergebnisse werden überwiegend umgangssprachlich beschrieben. Die Überprüfung erfolgt anhand der wahrgenommenen Realität.

#### Werkstatterfahrung

Aus der unmittelbaren Praxiserfahrung der Schülerinnen und Schüler werden Regeln abgeleitet. Ansätze fachsprachlicher Kommunikation sind vorhanden (Werkstattsprache). Bei der Erörterung von Rahmenbedingungen steht das Erfahrungswissen noch im Vordergrund.

---

<sup>1</sup> bei Bader: Fach-, Human-, Sozialkompetenz

### Modellbildung

Aus Einzellösungen werden verallgemeinerbare Lösungsstrategien entwickelt. Die Fachsprache des Berufes und die erforderlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen werden beherrscht. Äußere Einflussfaktoren werden einbezogen, auch wenn sie sich nicht aus der unmittelbaren Anschauung ergeben.

### Theoriebildung

Problemstellungen werden ohne unmittelbare praktische Anschauung erfasst. Aus der Vielfalt möglicher Lösungen werden unter Verwendung begrifflicher Modellierungen (Norm- und Formalsprache) systematisch geeignete Varianten erarbeitet, begründet und auf ihre Übertragbarkeit überprüft. Die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen werden umfassend berücksichtigt.

### **Unterrichtsdurchführung**

Unterricht in 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 den methodischen Gang des Unterrichts in Lernfeldern. 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 (konstruktive Unruhe). 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 Lehrer. 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 Unterrichtes und bei der Nachbereitung besondere Aufmerksamkeit des Lehrers 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 stärkere Schülerinnen und Schüler die schwächeren? Wird sich gegenseitig 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.

Eine Auswahl aus der Vielfalt der Organisations- und Vollzugsformen des Unterrichts ist nachfolgend aufgeführt:

Brainstorming	Brainstorming ist ein Verfahren zur Förderung neuer Ideen. Spontane Einfälle zu einem Thema werden von den Schülerinnen und Schülern geäußert und von einem Moderator protokolliert, aber nicht bewertet (Tafel, Folie, Flip-Chart). Das Verfahren eignet sich als motivierender Einstieg in ein Thema, da das Vorwissen durch assoziatives Denken aktiviert wird.
Metaplantchnik/ Kartenabfrage	Bei der Metaplantchnik halten die Schülerinnen und Schüler zunächst auf Karten ihre Ideen zu einem Thema fest. Anschließend werden die Karten veröffentlicht (Tafel, Pinwand) und zu Themenbereichen sortiert. Diskussion zur Klärung ist erlaubt. Metaplantchnik eignet sich immer dann, wenn die gesamte Schülergruppe aktiv am Entscheidungsprozess beteiligt werden soll.
Mind Mapping	In einer Mind-Map werden Begriffe zueinander in Beziehung gebracht und in einer gedanklichen Landkarte visualisiert. Der Vorteil einer Mind-Map ist das visualisierte Zuordnen von Informationen. Neue Gesichtspunkte lassen sich leichter einfügen als bei einer linearen Strukturierung. Übrige, nicht brauchbare Gedanken können leichter erkannt werden. Mind-Maps eignen sich sowohl für die Einzel- als auch für die Gruppenarbeit.
Gruppenarbeit	Unter Gruppenarbeit wird eine Unterrichtsform verstanden, bei der die Klasse zeitweise in Kleingruppen aufgeteilt wird. Die Lernaufgaben werden von diesen Arbeitsgruppen ohne die Hilfe des Lehrers gelöst. Die Ergebnisse werden im Anschluss an die Arbeitsphase im Klassenverband besprochen und für alle zugänglich gemacht.
Leittextmethode	Die Schülerinnen und Schüler sollen mit Hilfe von Leitfragen zum selbstständigen Erarbeiten einer Aufgabe und damit zur beruflichen Handlungsfähigkeit gebracht werden. Außerdem soll den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen in einer Gruppe Rechnung getragen werden.
Fallstudie	Sie soll Schülerinnen und Schülern Einsichten in Entscheidungsprozesse vermitteln und sie zur selbstständigen Entscheidungsfindung anregen. Sie fördert die Fähigkeit, Alternativen zu diskutieren und die Versprachlichung von Denkprozessen zu üben. Der "Fall" soll der Wirklichkeit entsprechen, Konflikt- und Problemsituationen enthalten und unterschiedliche Lösungen zulassen.



## **Leistungsbewertung bei lernfeldstrukturierten Lehrplänen**

Der berufsbezogene fachtheoretische Unterricht ist an der Berufsschule im Freistaat Sachsen nach Fächern oder Handlungsbereichen gegliedert. Handlungsbereiche werden hinsichtlich der Leistungsbewertung und der Ausweisung auf den Zeugnissen wie Unterrichtsfächer behandelt. Soweit die Handlungsbereiche mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch sind, mithin eine direkte Übernahme der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes in die Stundentafel erfolgt, ist es erforderlich die in der BSO getroffenen Regelungen zur Leistungsbewertung und Notenfestsetzung zu erläutern.

### **Handlungsbereiche in Form von Lernfeldern sind im Sinne von § 34 Absatz 1 BSO wie Fächer zu behandeln.**

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

Gemäß § 21 Absatz 2 BSO sind von jedem Schüler im Schulhalbjahr pro Unterrichtsfach i. d. R. drei Leistungsnachweise zu erheben, im letzten Schulhalbjahr zwei Leistungsnachweise. Um dieser Vorgabe zu entsprechen, ist es notwendig, in allen als Handlungsbereiche in die Stundentafel übernommenen Lernfeldern die ihrer Verteilung über das gesamte Schuljahr entsprechende Zahl von Leistungsnachweisen zu erheben. Sinnvollerweise wird daher kein Handlungsbereich ausschließlich für das siebente Schulhalbjahr ausgewiesen.

### **Klassenstufe 1**

Nach Abschluss der Klassenstufe 1 erhalten die Schülerinnen und Schüler ein Jahreszeugnis. Das Jahreszeugnis enthält die aus den erbrachten Leistungsnachweisen ermittelten Noten für die Lernfelder des 1. Ausbildungsjahres. Diese Jahresnoten sind zugleich Abschlussnoten. Sie werden am Ende der Ausbildung in das Abschluss- oder Abgangszeugnis der Berufsschule übernommen.

### **Klassenstufe 2**

Nach Abschluss der Klassenstufe 2 erhalten die Schülerinnen und Schüler ein weiteres Jahreszeugnis. Das Jahreszeugnis enthält die aus den erbrachten Leistungsnachweisen ermittelten Noten für die Lernfelder des 2. Ausbildungsjahres. Diese Jahresnoten sind zugleich Abschlussnoten. Sie werden am Ende der Ausbildung ebenfalls in das Abschluss- oder Abgangszeugnis der Berufsschule übernommen.

### **Klassenstufe 3**

Nach Abschluss der Klassenstufe 3 erhalten die Schülerinnen und Schüler erneut ein Jahreszeugnis. Das Jahreszeugnis enthält die aus den erbrachten Leistungsnachweisen ermittelten Noten für die Lernfelder des dritten Ausbildungsjahres. Soweit die Lernfelder in der Klassenstufe 4 nicht fortgeführt werden, sind diese Jahresnoten zugleich Abschlussnoten. Sie werden am Ende der Ausbildung ebenfalls in das Abschluss- oder Abgangszeugnis der Berufsschule übernommen. Werden Lernfelder in der Klassenstufe 4 fortgeführt, erfolgt die Ermittlung der Abschlussnote aus den in den Klassenstufen 3 und 4 erbrachten Leistungsnachweisen.

### **Abschluss der Berufsschule**

Gemäß § 34 Absatz 1 BSO wird in jedem Fach die Abschlussnote aus allen in der schulischen Ausbildung erbrachten Leistungsnachweisen ermittelt. Entsprechend erfolgt die Regelung für Lernfelder, die als Handlungsbereiche in die sächsische Stundentafel übernommen wurden. Bestandteil des Abschluss- oder Abgangszeugnisses der Berufsschule sind somit

- die Noten der Jahreszeugnisse für die Klassenstufen 1 und 2,
- die Noten des Jahreszeugnisses für die Klassenstufe 3, soweit der entsprechende Handlungsbereich zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen war, und
- die Abschlussnoten für die Handlungsbereiche, die in der Klassenstufe 4 am Ende des 7. Schulhalbjahres vergeben werden.

## Berufsspezifische Hinweise

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

### Grobplanung für Klassenstufe 1

#### Variante I

Bewertung:

Die Handlungsbereiche werden nacheinander unterrichtet. Dabei wird die chronologische Reihenfolge der Wissensvermittlung 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		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-4.	4.-7.	8.-11.	11.- 13.	
LF 1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	23	-	-	-	davon 25 % anwendungsorientierter gerätegestützter Unterricht in Form von Gruppenunterricht möglich
LF 2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	-	23	-	-	
LF 3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80	-	-	23	-	
LF 4	Warten technischer Systeme	80	-	-	-	23	

### Grobplanung für Klassenstufe 1

#### Variante II

Bewertung:

Die Handlungsbereiche 1 und 2 werden im ersten Halbjahr, die Handlungsbereiche 3 und 4 im zweiten 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 Wissensvermittlung erfolgt parallel in zwei Zeitblöcken. Werden für den fachtheoretischen Unterricht elf Unterrichtsstunden geplant, ergeben sich in der Summe 310 Unterrichtsstunden. Werden für den fachtheoretischen Unterricht zwölf Unterrichtsstunden geplant, ergeben sich in der Summe 324 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Handlungsbereichen ist auszugleichen.

Handlungsbereich		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1.-7.	8.-13.	
LF 1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	12	-	davon 25 % anwendungsorientierter gerätegestützter Unterricht in Form von Gruppenunterricht möglich
LF 2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	12	-	
LF 3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80	-	13	
LF 4	Warten technischer Systeme	80	-	13	

Grobplanung für Klassenstufe 1**Variante III**

## Bewertung:

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 Wissensvermittlung in den Handlungsbereichen verläuft zeitgleich. Bei der Planung mit sechs Unterrichtsstunden für den fachtheoretischen Unterricht ergeben sich insgesamt 312 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Handlungsbereichen ist auszugleichen.

Handlungsbereich		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1.-7.	8.-13.	
LF 1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	6	6	davon 25 % anwen- dungsorien- tierter geräte- gestützter Unterricht in Form von Gruppen- unterricht möglich
LF 2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	6	6	
LF 3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80	6	6	
LF 4	Warten technischer Systeme	80	6	6	

**Berufsbezogene Beispiele**

Die dargestellten Lernsituationen haben Beispielcharakter. Entsprechend den schulischen und betrieblichen Bedingungen sind geeignete Lernsituationen zu wählen.

**Berufsfeld**

**Metalltechnik - Grundstufe**

**Handlungsbereich (Lernfeld) 1**

**Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen**

**80 Ustd.**

**Lernsituationen**

**1.1 Herstellen eines Bügels für eine Umlenkrolle**

**40 Ustd.**

**1.2 Herstellen der Einzelteile für einen Anschlagwinkel**

**40 Ustd.**

**Lernsituation 1.1**

**Herstellen eines Bügels für eine Umlenkrolle**

**40 Ustd.**

**Auftrag**

**Für eine Umlenkrolle soll der Bügel gefertigt werden. Die Umlenkrolle hat die Aufgabe, die Richtung eines gespannten Seiles zu verändern.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Planen	Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen - Notwendigkeit - Funktion technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten  Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Schrift, Linien, Blatt, Maßstab - Grundlagen der Bemaßung am ebenen Bauteil (Bügel gestreckt) - Allgmeintoleranzen  Den Werkstoff wählen, Varianten diskutieren und mit weiteren technischen Unterlagen arbeiten - Einteilung der Werkstoffe (Eisen-, NE-Metalle, Kunststoffe) - Werkstoffeigenschaften - Verwendung, Bezeichnung, Tabellen - Flachstahl, Bezeichnung	20	HB (LF) 2, 4

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.2	Durchführen	<p>Das günstigste Biegeverfahren auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsgewinnung mit Fachliteratur</li> <li>- Lernprogramme</li> </ul> <p>Zuschnittsmaße ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematische Grundlagen, Tabellen</li> <li>- Maßeinheiten, Umrechnungen, Längenmaße, Teilung</li> <li>- Biegerohrlängen für Biegen mit Radius, scharfkantiges Biegen, abgerundetes Biegen</li> </ul> <p>Einflussfaktoren auf das Biegen nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elastische, plastische Verformung</li> <li>- Rückfederung</li> <li>- Werkstoffbeanspruchung</li> </ul> <p>Ein Biegeverfahren unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biegen, freies Biegen</li> <li>- Werkzeuge, Hilfsmittel, Vorrichtungen</li> <li>- Sicherheitsregeln im Umgang mit Maschinen</li> </ul>	14	<p>HB (LF) 1, Lernsituation 1.2 Zuschnitt, Feilen (Radius)</p> <p>HB (LF) 2 Bohren</p>
1.1.3	Auswerten	<p>Eigene Ergebnisse dokumentieren und die Arbeitsschritte beschreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verantwortung für Qualität erkennen</li> <li>- Selbstkritik</li> <li>- Präsentationstechniken</li> </ul>	6	

40 Ustd.

## Herstellen der Einzelteile für einen Anschlagwinkel

Die Einzelteile für einen Anschlagwinkel sollen nach Zeichnung gefertigt werden.

## Lernsituation 1.2

## Auftrag

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.1	Planen	Technischen Darstellungen anwenden - Skizze - Bemaßung Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Darstellung in Ansichten, Projektionsarten - Zusammenbauzeichnung - Schnittdarstellung Selbstständig mit technischen Unterlagen arbeiten - Stückliste - Arbeitspläne	20	HB (LF) 2, 4  HB (LF) 3, Lernsituation 3.1 Verbindungselemente
1.2.2	Durchführen	Werkzeuge nach einer begründeten Auswahl nutzen - Handhabung - Anreißen, Körnen - Sägen mit Handbügelsäge, Freischneiden - Feilen, Feilenarten und Verwendung - Arbeitssicherheit - Werkzeugkeil Selbstständig mit Tabellen arbeiten und verschiedene Lösungswege anwenden - Formeln umstellen - Fläche, Volumen und Masse - längenbezogene Masse - Prozentrechnung - Stückzahl- und Materialkostenberechnung	14	HB (LF) 2 Bohren

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.3	Auswerten	Prüfmittel auswählen und anwenden - Längen- und Winkelmessung - Maßhaltigkeit - Prüfprotokolle	6	



<b>Handlungsbereich (Lernfeld) 2</b>	<b>Fertigen von Bauelementen mit Maschinen</b>	<b>80 Ustd.</b>
<b>Lernsituationen</b>	2.1 <b>Herstellen eines Anschlagwinkels</b> 2.2 <b>Herstellen einer Buchse für die Umlenkrolle</b>	<b>40 Ustd.</b> <b>40 Ustd.</b>
<b>Lernsituation 2.1</b>	<b>Herstellen eines Anschlagwinkels</b>	<b>40 Ustd.</b>
<b>Auftrag</b>	<b>Für den Anschlagwinkel soll eine Verbindung zweckmäßig hergestellt werden.</b>	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Planen	<p>Technische Unterlagen als Planungsinstrument verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teil-, Gruppenzeichnungen</li> <li>- Anordnungspläne</li> <li>- Stücklisten</li> </ul> <p>Begriffe der technischen Kommunikation anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenangaben</li> <li>- ISO-Toleranzen für Stiftverbindungen</li> <li>- Bohrung, Senkung</li> </ul> <p>Selbstständig mit technischen Unterlagen arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stückliste</li> <li>- Arbeitspläne</li> </ul>	16	HB (LF) 3, Lernsituation 3.1 Verbindungselemente
2.1.2	Durchführen	<p>Maschinen und Werkzeuge entsprechend dem Einsatz auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohren, Senken, Reiben</li> <li>- Fräsen</li> <li>- Maschinen und Werkzeuge</li> <li>- Kühl-, Schmierstoffe</li> <li>- Arbeitshinweise</li> </ul> <p>Werkstoffbezogene Fertigungsdaten ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl</li> <li>- Vorschub</li> <li>- Standzeit</li> </ul>	14	HB (LF) 4 Wartung, Verschleiß, Kühl- und Schmiermittel

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.3	Auswerten	Die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte beachten und die Produktqualität prüfen - Prüfmittelauswahl - Messfehler - Fertigungszeit und Kosten - Grundlagen des Qualitätsmanagements	10	

40 Ustd.

Herstellen einer Buchse für die Umlenkrolle

Lernsituation 2.2

Die Buchse für eine Umlenkrolle ist herzustellen. Es ist zu prüfen, welcher Werkstoff und welches Fertigungsverfahren in Abhängigkeit der Funktion zu wählen ist.

Auftrag

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Planen	Technische Unterlagen als Planungsinstrument verwenden - Darstellung von Drehteilen - Schnittdarstellungen Werkstoff entsprechend der Fertigungsaufgabe wählen - Eisengusswerkstoffe - Buntmetalle - Sinterwerkstoffe - Kunststoffe	16	
2.2.2	Durchführen	Maschine, Drehverfahren und Werkzeuge entsprechend dem Einsatz auswählen - Längs- und Plandrehen - Winkel und Flächen am Drehmeißel - Drehmeißelarten - Schneidstoffe Werkstoffbezogene Fertigungsdaten ermitteln - Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl - Vorschub - Standzeit	14	HB (LF) 4 Wartung, Verschleiß, Kühl- und Schmiermittel

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.3	Auswerten	Die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte, Herstellungspreis und Produktqualität beachten <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfmittelauswahl</li><li>- Messfehler</li><li>- Hauptnutzungszeit</li><li>- Kosten</li></ul>	10	

**Handlungsbereich (Lernfeld) 3**      **Herstellen von einfachen Baugruppen**      **80 Ustd.**  
**Lernsituation 3.1**                      **Montage eines Parallelschraubstockes**      **80 Ustd.**  
**Auftrag**                                      **Für die Montage des Parallelschraubstockes sind geeignete Fügeverfahren zu finden und funktionsbezogen auszuwählen. Der Montageablauf soll erarbeitet werden. Dafür notwendige Werkzeuge und Vorrichtungen 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"> <li>- Anordnungspläne und Gesamtzeichnungen lesen</li> <li>- Stücklisten lesen und vervollständigen</li> <li>- Darstellen von Verbindungen (bildliche und vereinfachte Darstellung)</li> <li>- Normzeichnungen für Schrauben, Muttern, Sicherungselemente, Stifte, Passfedern</li> </ul> <p>Verständnis für die Notwendigkeit optimaler Montageabläufe für Qualität und Wirtschaftlichkeit entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montagepläne entwickeln</li> <li>- Steuerungstechnik</li> <li>- Werkzeuge und Vorrichtungen wählen</li> <li>- Montagebeschreibungen lesen und Arbeitsabläufe organisieren</li> </ul> <p>Den Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften und Werkstoffeinsatz erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffzeichnungen für unlegierten und legierten Stahl</li> <li>- Werkstoffeigenschaften: Härte und Verschleißfestigkeit</li> <li>- Kennzeichnung des Behandlungszustandes von Stählen: vergütet, gehärtet</li> </ul>	20	<p>HB (LF) 1 Zeichnungsarten</p> <p>Fachstufe</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.2	Durchführen	<p>Die Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien unterscheiden und anwendungsbezogen zuordnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des form-, kraft- und stoffschlüssigen Fügens</li> <li>- Gewindearten und Bezeichnung</li> <li>- Schraubenverbindung</li> <li>- Anwendung von Schrauben, Muttern, Sicherungselementen</li> <li>- Arten von Stift-, Feder-, Keilverbindungen und deren Anwendung</li> </ul> <p>Erforderliche Verbindungselemente selbstständig auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informieren mit Fachliteratur</li> <li>- Anwenden von Lernprogrammen</li> <li>- Arbeit mit technischen Unterlagen</li> </ul> <p>Mathematische Zusammenhänge erkennen und Kenngrößen an Schrauben und Keilverbindungen ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hebelgesetz</li> <li>- Schiefe Ebene</li> <li>- Kraft und Drehmoment</li> <li>- Neigung, Neigungsverhältnis</li> </ul>	50	<p>HB (LF) 2 Bohren, Senken, Reiben</p> <p>GU: Herstellen einer Passstiftverbindung</p>
3.1.3	Auswerten	<p>Den Herstellungsprozess einer Baugruppe im Team beurteilen</p> <p>Möglichkeiten der Optimierung erkennen</p> <p>Lösungsvarianten diskutieren</p> <p>Montagekosten und Wirtschaftlichkeit berücksichtigen</p>	10	

Handlungsbereich (Lernfeld) 4 Warten technischer Systeme 80 Ustd.

Lernsituationen 4.1 Instandhalten einer Säulenbohrmaschine 60 Ustd.  
4.2 Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion 20 Ustd.

Lernsituation 4.1 Instandhalten einer Säulenbohrmaschine 60 Ustd.

Auftrag Nach Instandhaltungsplan wird die Säulenbohrmaschine inspiziert und gewartet.  
Defekte Teilsysteme werden instand gesetzt.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Planen	<p>Ihr Verständnis für die Notwendigkeit der technischen Darstellung als Planungsinstrument für Instandhaltungsmaßnahmen entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbeschreibung</li> <li>- Funktionsbeschreibungen in englischer Sprache</li> <li>- Kraft- und Energiefluss</li> </ul> <p>Maschinenelemente darstellen und Instandhaltungsmaßnahmen planen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahnradgetriebe</li> <li>- Riementrieb</li> <li>- Stückliste</li> <li>- Funktionsprüfung</li> <li>- Größen im elektrischen Stromkreis</li> <li>- Schaltkreise</li> <li>- Gefahren des elektrischen Stromes</li> </ul>	20	<p>HB (LF) 2, Lernsituation 2.1 Bohrmaschine</p> <p>HB (LF) 3, Lernsituation 3.1 Stückliste HB (LF) 3, Lernsituation 3.1 Normbezeichnung und Darstellung von Normteilen</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.2	Durchführen	<p>Mögliche Instandhaltungsmaßnahmen bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Instandhaltung</li> <li>- Wartung</li> <li>- Inspektion</li> <li>- Instandhaltung</li> <li>- Instandhaltungsstrategien</li> </ul> <p>Wartungsarbeiten an einer Säulenbohrmaschine durchführen und die Notwendigkeit einer verantwortungsbewussten Wartung technischer Systeme reflektieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reibung und Verschleiß</li> <li>- Reibungsarten, Merkmale</li> <li>- Verschleißursachen, Schadensanalyse und Verschleißuntersuchung am Beispiel der Bohrmaschine</li> <li>- einfache Übersetzung</li> <li>- Energieverbrauch, Größen im elektrischen Stromkreis</li> <li>- Instandhaltungs- und Ausfallkosten</li> </ul>	25	<p>HB (LF) 1, Lernsituation 1.1                      Allgemeintoleranzen                      HB (LF) 2, Lernsituation 2.2                      Passungen                      HB (LF) 2, Lernsituation 2.1                      Oberflächenangaben                      HB (LF) 3, Lernsituation 3.1                      Verbindungsarten                      HB (LF) 4, Lernsituation 4.2                      Kühlschmierstoffe</p>
4.1.3	Auswerten	<p>Ihre Ergebnisse präsentieren und die Arbeitsschritte zusammenfassend beschreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbstkritik</li> <li>- Fachterminus (auch in englischer Sprache)</li> <li>- Aussagegehalt</li> </ul>	15	



20 Ustd.

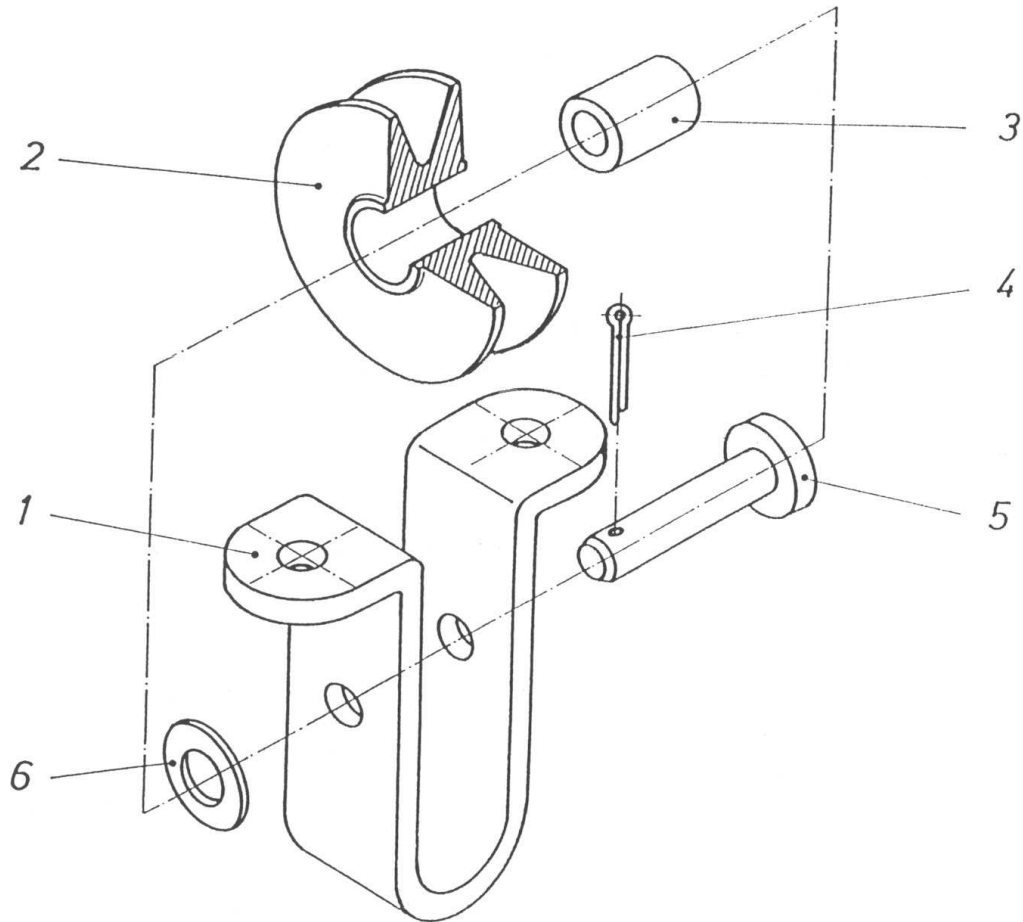
## Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion

## Lernsituation 4.2

**Auftrag**  
Es soll untersucht werden, wie die Umlenkrolle gegen Verschleiß und Korrosion geschützt werden kann.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.1	Planen	<p>Den Einsatz von Schmierstoffen und Kühlschmierstoffen unterscheiden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmierstoffe</li> <li>- Kühlschmierstoffe</li> </ul> <p>Erkennen von unterschiedlichen Korrosionsursachen und -erscheinungen</p>	5	<p>HB (LF) 4, Lernsituation 4.1 Kühlschmierstoffe HB (LF) 2, Lernsituation 2.1 Kühlschmierstoffe</p>
4.2.2	Durchführen	<p>Anwendungsbezogen Schmierstoffarten auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmierstoffe</li> <li>- Eigenschaften und Verwendung</li> </ul> <p>Funktionsgerecht Korrosionsschutz festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrosionsarten und -ursachen</li> <li>- Korrosionsschutzmaßnahmen</li> </ul>	9	
4.2.3	Auswerten	<p>Normen und Verordnungen zum Umgang mit Schmierstoffen und Korrosionsschutzmitteln mit dem Arbeitsergebnis vergleichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltschutz</li> <li>- Betriebsorganisation</li> <li>- Entsorgung</li> </ul>	6	

Umlenkrolle



1	2	3	4	5	6
Pos.	Menge	Einheit	Benennung	Sachnr./Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Stck.	Bügel		St 44-2
2	1	Stck.	Seilrolle		C45
3	1	Stck.	Buchse		CuSn 8
4	1	Stck.	Splint	DIN 94-3,2 x 18	St
5	1	Stck.	Bolzen		C45
6	1	Stck.	Scheibe	DIN 1440-10	St

## 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, Inspeizieren, Instandsetzen).
Ausbildungsordnung	Als Rechtsverordnung 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 in Unternehmen zum Erreichen einer unternehmerischen Zielsetzung. Geschäftsprozesse sind durch zusammenhängende materielle, wert- und informationsbezogene Transaktionen eines Unternehmen gekennzeichnet.
Handlungsbereiche	Sind fachübergreifende thematische Einheiten sächsischer 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 von sächsischen Lehrplankommissionen erarbeitet oder entstehen durch die direkte Übernahme bzw. sinnvolle Bündelung der Ziele und Inhalte von Lernfeldern der KMK-Rahmenlehrpläne.
Handlungskompetenz	Bereitschaft und Fähigkeit 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 den Mindestumfang.
Lernfeld	Durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind.
Lernortkooperation	Im dualen System der Berufsausbildung gibt es mindestens zwei Lernorte: Betrieb und Berufsschule. Nach der traditionellen Aufgabenverteilung war der Betrieb für die Praxis zuständig, die Berufsschule für die Theorie. Diese Auffassung ist überholt, weil die strikte Trennung zwischen Theorie und Praxis inhaltlich nicht mehr möglich ist und i. d. R. auch weitere Lernorte hinzukommen (überbetriebliche Berufsbildungsstätten, außerbetriebliche Einrichtungen) oder die Ausbildung anders organisiert ist (Verbundausbildung, betriebsnahe Ausbildung, schulische berufliche Grundbildung, vollzeitschulische Ausbildung). Deshalb muss die Berufsausbildung im dualen System als Ganzes gesehen werden. Eine enge Abstimmung zwischen allen beteiligten Lernorten ist daher erforderlich.
Lernsituation	Lernsituationen sind exemplarische curriculare Bausteine, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen; sie präzisieren die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements.
Methoden	Hier im weitesten Sinne von Unterrichtsmethoden verwendet als Gesamtheit aller Organisations- und Vollzugsformen zielorientierten Lehrens und Lernens im Unterricht (nach KLAFKI).
Ordnungsmittel	Im vorhandenen Kontext sind damit die Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz gemeint.
KMK-Rahmenlehrplan	Im Ergebnis des Abstimmungsverfahrens zwischen Bund und Ländern festgelegte Ziele und Inhalte des berufsbezogenen Unterrichts, die verbindlich am Lernort Berufsschule zu vermitteln sind. Der KMK-Rahmenlehrplan kann unverändert als Landeslehrplan in Kraft gesetzt werden, oder - wie in Sachsen praktiziert - er wird in einen Landeslehrplan (Erprobungslehrplan oder Arbeitsmaterial für die Berufsschule) umgesetzt.

---

Spezialisierung	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 "Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet" betriebs-spezifische Qualifikationen gemeinsam mit Kern- und Fachqualifikationen vermittelt.
Zeitrichtwerte	Sie dienen der Zuordnung der Lernfelder zu einem Ausbildungsjahr und treffen im Zusammenhang mit der Zielformulierung Aussagen zur Behandlungsbreite und -tiefe.
Zielformulierung	Sie beschreibt diejenigen Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld vom Schülerinnen und Schüler erwartet werden.

## Hinweise zur Literatur

KMK (2000): 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>

NELE - Modellversuchsinformation Nr. 5

Michael Schopf (Hamburg) - Lernfelder als curriculare Elemente in der Berufsschule.

Unterrichtsdurchführung

nach Prof. Dr. Döbber, Seminar für Schulpädagogik, Karlsruhe.

Unterrichtsmethoden

Weitz, B.: Handlungsorientierte Methoden und ihre Umsetzung. Bad Homburg, Gehlen 2000, ISBN 3-4441-05136-X.

Arbeitsgruppe Aus- und Weiterbildung im Bündnis für Arbeit, Ausbildung und Wettbewerb: Strukturelle Weiterentwicklung der dualen Berufsausbildung - Gemeinsame Grundlagen und Orientierungen. Beschluss vom 22.10.99.

Länderpositionen zu Folgeaktivitäten aus dem Beschluss der Arbeitsgruppe "Aus- und Weiterbildung" im Bündnis für Arbeit, Ausbildung und Wettbewerbsfähigkeit - "Strukturelle Weiterentwicklung der dualen Berufsausbildung - Gemeinsame Grundlagen und Orientierungen" vom 22.10.1999.

Bericht der "Arbeitsgruppe Prüfungen" zur künftigen Entwicklung der Zwischenprüfung nach dem Berufsbildungsgesetz und der Handwerksordnung sowie Einbeziehung von Leistungsfeststellungen der verschiedenen Lernorte in die Abschlussprüfung (Stand: 30.04.2001).

Weiterführende Literatur zum Lernfeldkonzept

Bader, R. (1999): Handlungsfeld-Lernfeld-Lernsituation. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 177.

Bader, R. (1999): Lernfelder. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 1, 1999, S. 3 - 4. Erläuterungen und Kommentar zum Lernfeldkonzept

Bader, R. (1998): Lernfelder. Erweiterter Handlungsraum für die didaktische Kompetenz der Lehrenden. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 50, Heft 3, 1998, S. 73 - 74. Kommentar zur Lernfeldkonzeption

Bader, R. (1998): Das Lernfeld-Konzept in den Rahmenlehrplänen. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 50, Heft 7/8, 1998, S. 211 - 212.

Bernard, F. (1999): Technikdidaktische Probleme beim Erschließen von Lernfeldern. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Bernard, F. (1998): Zu Problemen der didaktischen Analyse von Lernfeldern. In: Die berufsbildende Schule. Nr. 50, Heft 11/12, 1998, S. 331 - 334.

BLBS-Hauptvorstand (1999): Lernfeldkonzeption in der Berufsschule. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 178 - 179.

Buschfeld, D./Twardy, M. (1997): Fächerübergreifender Unterricht in Lernfeldern - neue Rahmenbedingungen für didaktische Innovationen? In: Sloane, P.F.E./Euler, D.: (Hrsg.): Duales System im Umbruch. Pfaffenweiler 1997, S. 143 - 159.

Isberner, D. (1999): Fachtagung BLBS/VLW. Lernfeldkonzept in der Berufsschule - Alter Zopf oder didaktisch-methodisches Neuland? In: Die berufsbildende Schule, Jg. 51, Heft 7/8, 1999, S. 278 - 279. Tagungsbericht.

KMK (2000): 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 1999.

Kuklinski, P./Wehrmeister, F. (1999): Lernfeldstrukturierte Lehrpläne. Chancen und Risiken für die Berufsschule am Beispiel Sachsen. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 2, 1999, S. 47 - 53.

Lucht, H. (1999): Anmerkungen zu Peter Kuklinski, Frank Wehrmeister: Lernfeldstrukturierte Lehrpläne in BbSch (1999)2. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 204.

Mohr, S. (1999): Zur Entwicklung und Umsetzung lernfeldorientierter Curricula. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 7/8, 1999, S. 261 - 267.

NELE (1999): Neue Unterrichtsstrukturen und Lernkonzepte durch berufliches Lernen in Lernfeldern. In: ISB: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung - Abteilung Berufliche Schulen (Hrsg.): Modellversuchsinformation Nr. 1, München 1999.

Pätzold, G. (1999): Lernfeldorientierung und handlungsorientierte Gestaltung von Lehr-Lernsituationen - Konsequenzen für die Lernortdiskussion. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Pätzold, G. (1998): Lernfelder und Kooperation. In: Verband der Lehrerinnen und Lehrer an Berufskollegs in Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Beiträge zum beruflichen Lernen, Düsseldorf 1998.

Preiß, P. (1999): Integration und Elaboration als Leitgedanken curricularer Anordnung von Lernfeldern. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Pukas, D. (1998): Das Lernfeld-Konzept im Spannungsfeld von Didaktik-Relevanz der Berufsschule und Praxis-Relevanz der Berufsausbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 5, 1998, S. 84 - 103.

Schäfer, B. (1998): Entwicklung von Handlungskompetenz zur Gestaltung beruflicher Handlungsfelder - Eine didaktische Reflexion des Lernfeld-Konzeptes. In: Sloane/Bader/Straka: Lehren und Lernen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung - Ergebnisse der Herbsttagung 1998.

Schütte, F. (1999): Lernfeld-Konzept - Ein Impuls für die beruflichen Fachdidaktiken, Berufsfelddidaktiken und die Didaktik Beruflicher Bildung. In: Berufsbildung, Heft 56, 1999, S. 34 - 35.

Sloane, P. F. E. (1999): Krise und Reform der berufsbildenden Schule - Zur Situation der berufsbildenden Schule in der Krise um das duale System. Münchener Texte zur Wirtschaftspädagogik, Heft 12, München 1999.



## Fachliteratur

Handbuch für die Ausbildung im Metallbauer-Handwerk, Fachrichtung Konstruktions-  
technik

Hrsg.: BIBB, Bundesinstitut für Berufsbildung,  
BW Verlag, 1994.

Technische Kommunikation Metall. Fachstufe 2, Metallbauer und Konstruktions-  
mechaniker

3./4. Ausbildungsjahr

Autoren: Jochen Kriebel, Klemens Fischer  
Cornelsen, Berlin, 1996.

Metallbau und Fertigungstechnik, Grundbildung

Autoren: Manfred Hahn, Autorenkollektiv

Europa-Lehrmittel Verlag, Haan-Gruiten, 2001.

Metallbautechnik, Fachbildung

Autoren: Aldinger Erwin, Autorenkollektiv

Europa-Lehrmittel Verlag, Haan-Gruiten, 2001.

Konstruktionsmechaniker/Metallbauer, Technologie und Technische Mathematik.

Fachstufe 2, 4. Auflage

Autoren: Hermann Moosmeier, Werner Reuschl  
Kieser Verlag, Neusäß, 2001.

Konstruktionsmechaniker/Metallbauer. Fachzeichnen, Technische Kommunikation.

Fachstufen, 2. Auflage, 3. Nachdruck 2000

Kieser Verlag, Neusäß, 1998.

Technologie für Metallbauer und Konstruktionsmechaniker, 1. Auflage, Nachdruck.

Gehlen, Bad Homburg, Schroedel, Hannover 1991.

Technisches Zeichnen und Arbeitsplanung, Metallbauer und Konstruktionsmechaniker,  
Fachkenntnisse

Autoren: Josef Moos, Hans W. Wagenleiter, Peter Wollinger

Handwerk und Technik, Hamburg, 2000.

Konstruktionsmechaniker/Metallbauer, Technologie und Technische Mathematik.

Fachstufe 1, 5. Auflage

Autoren: Hermann Moosmeier, Werner Reuschl  
Kieser Verlag, Neusäß, 2001.

Technische Mathematik für Metallbauer und Konstruktionsmechaniker, 2. Auflage

Handwerk und Technik, Hamburg, 1998.

Technische Mathematik, Metallbauer und Konstruktionsmechaniker

Fachkenntnisse, 3. Auflage

Autoren: Michael Beck, Hans W. Wagenleiter, Peter Wollinger

Handwerk und Technik, Hamburg, 2002.

Metalltechnik Arbeitsblätter. Fachkenntnisse, Metallbauer, Konstruktionsmechaniker, Metall- und Schiffbautechnik, 4. Auflage

Autor: Josef Moos

Handwerk und Technik, Hamburg, 2000.

Technologie für Metallbauer und Konstruktionsmechaniker, Fachbildung, 3. Auflage

Autoren: Rolf G. Geier, Rolf Hupfer, Gerhard Oberschmidt

Gehlen, Bad Homburg Schroedel, Hannover, 1993.

Konstruktionsmechaniker/Metallbauer, Fachzeichnen, Technische Kommunikation, Fachstufen, 2. Auflage

Autoren: Siegfried Popp, Christian Wiedemann

Kieser Verlag, Neusäß, 2000.

Fachkenntnisse Metallbauer und Konstruktionsmechaniker, Technologie, 2. Auflage

Autoren: Michael Beck, Albrecht Flor, Josef Moos

Handwerk und Technik, Hamburg, 1998.

Technische Mathematik, Metallbauer und Konstruktionsmechaniker, Fachkenntnisse, 3. Auflage

Autoren: Michael Beck, Hans W. Wagenleiter, Peter Wollinger

Handwerk und Technik, Hamburg, 2002.

Tabellenbuch Metallbautechnik, 2. verbesserte Auflage

Autoren: F. Köhler, Von J. Hohenstein

Europa-Lehrmittel Verlag, Haan-Gruiten, 2002.

Tabellenbuch Metallbau, Konstruktionstechnik, Feinblechbau

Autor: Josef Moos

Handwerk und Technik, 2002.

Prüfungsbuch Metallbautechnik, 2. Auflage

Autoren: Autorenkollektiv

Europa-Lehrmittel Verlag, Haan-Gruiten, 2002.

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: