



همکاری  
آلمان

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



# Reader zur Ausbildung von Lehrkräften der Fachpraxis gewerblich-technischer Berufsfelder

Herausgegeben von

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



# **Reader zur Ausbildung von Lehrkräften der Fachpraxis gewerblich-technischer Berufsfelder**

Franz Ferdinand Mersch, Jörg-Peter Pahl

## Vorwort

Eine ausgewiesene Regionalexpertise, hohe Fachkompetenz und praxiserprobtes Managementwissen bilden das Rückgrat der GIZ. Als Bundesunternehmen unterstützen wir die Bundesregierung dabei, ihre Ziele in der internationalen Zusammenarbeit für nachhaltige Entwicklung zu erreichen; global aktiv sind wir außerdem in der internationalen Bildungsarbeit.

Die GIZ ist in mehr als 130 Ländern weltweit aktiv. In Deutschland ist das Unternehmen in nahezu allen Bundesländern präsent. Die Gesellschaft hat ihren Sitz in Bonn und Eschborn. Weltweit hat die GIZ mehr als 17.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – etwa 70 Prozent von ihnen sind als Nationales Personal in den Partnerländern beschäftigt.

Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit betont die hohe Bedeutung von Aus- und Weiterbildung für die wirtschaftliche, soziale und ökologische Entwicklung und hat deshalb die berufliche Bildung als einen wesentlichen Schwerpunkt in der internationalen Zusammenarbeit gesetzt. In diesem Rahmen zielt das „Programm zur Förderung der beruflichen Bildung in Afghanistan“ auf die Verbesserung der Lebenssituation für möglichst viele afghanische Jugendliche durch eine angepasste Berufsausbildung. Das Vorhaben fördert im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) umfassend den Auf- und Ausbau eines leistungsfähigen, nach Zielgruppen differenzierten formalen Berufsschulsystems sowie Kompetenzen und Ressourcen der Berufsbildungsabteilung des Partnerministeriums.

Das Berufsbildungsprogramm unterstützt darüber hinaus die traditionelle betriebliche Berufsausbildung im informellen Sektor. Es entwickelt für diese landesspezifische Besonderheit gegenwärtig eine eigene Strategie: Lehrlinge werden an gut ausgestatteten Berufsschulen aufgenommen. Dort erhalten Lehrlinge, aber auch Gesellen und Betriebsinhaber, Zugang zu moderner Technik und zeitgemäßem Wissen. Weiterhin wird eine Zusammenarbeit der Repräsentanten des informellen und des staatlichen Sektors nach dem Subsidiaritätsprinzip angestrebt. Ziel ist es, eine leistungsfähige betriebliche Ausbildung zu entwickeln, vom Ansatz mit der dualen Berufsausbildung in Deutschland vergleichbar, die der afghanischen Gesellschaft erhebliche Investitionskosten erspart und den Jugendlichen eine nachhaltige Berufsausbildung zur Bewältigung gegenwärtiger und zukünftiger Lebenssituationen vermittelt.

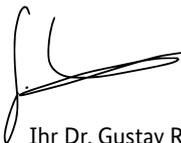
Der vorliegende **Reader zur Ausbildung von Lehrkräften der Fachpraxis gewerblich-technischer Berufsfelder** gibt handlungsanleitende Informationen zur *Planung*,

*Durchführung und Bewertung von fachpraktischem Unterricht* und liefert dazu das neueste wissenschaftliche Grundlagenwissen zur Lernorganisation, den Methoden fachpraktischer Ausbildung, den Lernerfolgskontrollen in der Fachpraxis und erschließt den komplexen Zusammenhang von fachpraktischer Didaktik und der Methodik. Die Aufgaben und Fragen zur Wiederholung am Ende jedes der fünf Kapitel unterstützen Sie bei der Vertiefung des Erlernten.

Um das Handbuch so bedarfsnah wie möglich zu gestalten, sind wir für kritische und konstruktive Rückmeldungen unserer Leserinnen und Lesern dankbar. Das Didaktik-Fachbuch ist in den Sprachen Deutsch, Englisch und Dari, in gedruckter und elektronischer Form erhältlich: [www.giz.de/de/mediathek/116.html](http://www.giz.de/de/mediathek/116.html).

Unser besonderer Dank geht an diejenigen, die einen wertvollen Beitrag zu diesem Reader geleistet haben.

Wir wünschen Ihnen ein angenehmes und erfolgreiches Studium des Readers in der Lehrerbildung und beim Selbststudium.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by a horizontal line that tapers to the right.

Ihr Dr. Gustav Reier

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einführung</b>	<b>8</b>
1.1	Grundlegungen zur Gestaltung von Unterricht	8
1.2	Übergeordnete Ziele des praktischen Unterrichts	12
1.3	Berufswissen und Berufskönnen	13
1.4	Methoden für den praktischen Unterricht	16
1.5	Arbeitsmittel und Medien	19
1.5.1	Bedeutung von Arbeitsmitteln und Medien	19
1.5.2	Allgemeine fachunabhängige Medien	19
1.5.3	Arbeitsmittel	21
1.6	Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung	23
<b>2.</b>	<b>Lernorganisatorische Bedingungen und Entscheidungen</b>	<b>25</b>
2.1	Zusammenhänge zwischen Didaktik und Methodik	25
2.2	Sozialformen und Sitzordnung	28
2.3	Selbstständigkeit und Selbststeuerung beim beruflichen Lernen	32
2.4	Auswahl von Methoden und Verfahren	34
2.5	Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung	37
<b>3.</b>	<b>Methoden der fachpraktischen Ausbildung</b>	<b>38</b>
3.1	Beistell-Lehre	38
3.1.1	Grundlegungen	38
3.1.2	Unterrichtsbeispiel: Beistell-Lehre im Berufsfeld „Holztechnik“	41
3.2	Vier-Stufen-Methode	44
3.2.1	Grundlegungen	44
3.2.2	Unterrichtsbeispiel: Vierstufen-Methode im Berufsfeld „Kfz-Technik“	47
3.3	Fachpraktischer Kurzvortrag	51
3.3.1	Grundlegungen	51
3.3.2	Unterrichtsbeispiel: Kurzvortrag im Berufsfeld „Elektrotechnik“	55
3.4	Fachpraxisgespräch	56
3.4.1	Grundlegungen	56
3.4.2	Unterrichtsbeispiel: Fachpraxisgespräch im Berufsfeld „Maschinentchnik“	59
3.5	Fachpraktische Demonstration	62
3.5.1	Grundlegungen	62
3.5.2	Unterrichtsbeispiel: Demonstration im Berufsfeld „Holztechnik“	64

---

3.6	Auftrag	67
3.6.1	Grundlegungen	67
3.6.2	Unterrichtsbeispiel: Auftrag im Berufsfeldbereich „Sanitärtechnik“	70
3.7	Fachpraktischer Versuch	74
3.7.1	Grundlegungen	74
3.7.2	Unterrichtsbeispiel: Fachpraktischer Versuch im Berufsfeld „Metalltechnik“	77
3.8	Lehrgang	83
3.8.1	Grundlegungen	83
3.8.2	Unterrichtsbeispiel: Lehrgang im Berufsfeldbereich „Maschinentchnik“	87
3.9	Leittextmethode	99
3.9.1	Grundlegungen	99
3.9.2	Unterrichtsbeispiel: Leittextmethode im Berufsfeld „Elektrotechnik“	100
3.10	Arbeitsaufgabe als Methode	107
3.10.1	Grundlegungen	107
3.10.2	Unterrichtsbeispiel: Arbeitsaufgabe im Berufsfeld „KFZ-Technik“	109
3.11	Fachpraxisprojekt	112
3.11.1	Grundlegungen	112
3.11.2	Unterrichtsbeispiel: Fachpraxisprojekt im Berufsfeld „Holztechnik“	116
3.12	Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung	119
<b>4.</b>	<b>Lernerfolgskontrollen in der Fachpraxis</b>	<b>121</b>
4.1	Lernerfolgskontrolle „Singuläre Arbeitsprobe“	121
4.1.1	Grundlegungen	121
4.1.2	Unterrichtsbeispiel: Die Arbeitsprobe im Berufsfeld „Metalltechnik“	125
4.2	Lernerfolgskontrolle „Ganzheitliches Bauteil“	127
4.2.1	Grundlegungen	127
4.2.2	Unterrichtsbeispiel: Ganzheitliches Bauteil im Berufsfeldbereich „Maschinentchnik“	130
4.3	Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung	139
<b>5.</b>	<b>Fachpraktische Didaktik und Methodik im Gesamtzusammenhang</b>	<b>140</b>
5.1	Zum fachpraktischen Zusammenhang beruflichen Lehrens und Lernens	140
5.2	Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung	143
	<b>Glossar</b>	<b>144</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>166</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>171</b>

# 1. Einführung<sup>1</sup>

## 1.1 Grundlegungen zur Gestaltung von Unterricht

Grundsätzlich gilt: Kein Unterricht ohne vorherige Planung! Vor der Gestaltung des Unterrichts sind vom Lehrer die Bedingungen für den Unterricht zu einem ausgewählten fachpraktischen Thema zu analysieren. Dazu muss er vor allem folgende Fragen klären:

- Welche Kenntnisse und welche Fertigkeiten besitzen die Schüler bereits?
- Wie ist der Unterrichtsraum mit Arbeitsmitteln ausgestattet?
- Welche allgemeinen Fähigkeiten bringen die Schüler mit (Lese- und Schreibfähigkeiten)?



Abb. 1: Lernbedingungen vor dem Unterricht

Außerdem sind für die Gestaltung von fachpraktischem Unterricht vom Lehrer vier Felder zu beachten. Diese Felder werden allgemein als Ziel, Inhalt, Methoden und Medien bezeichnet. In diesen Feldern müssen einzelne Entscheidungen für den Unterricht getroffen werden. Die vier Entscheidungsfelder heißen für den Lernbereich von Arbeit und Technik:

- Ziele des Unterrichts
- Themen aus Arbeit und Technik
- Arbeitsmittel im Unterricht
- Lernmethoden und Unterrichtsverfahren

Diese Felder muss der Lehrer zur Umsetzung des Unterrichts berücksichtigen.

Die vier Entscheidungsfelder sind eng miteinander verbunden. (Abb. 2). Keines steht für sich allein, denn sie beeinflussen sich gegenseitig. Die Veränderung eines Feldes zieht auch Veränderungen in den anderen Feldern mit sich.

1 Das aus Gründen der besseren Lesbarkeit vornehmlich verwendete generische Maskulin schließt gleichermaßen weibliche und männliche Personen ein.

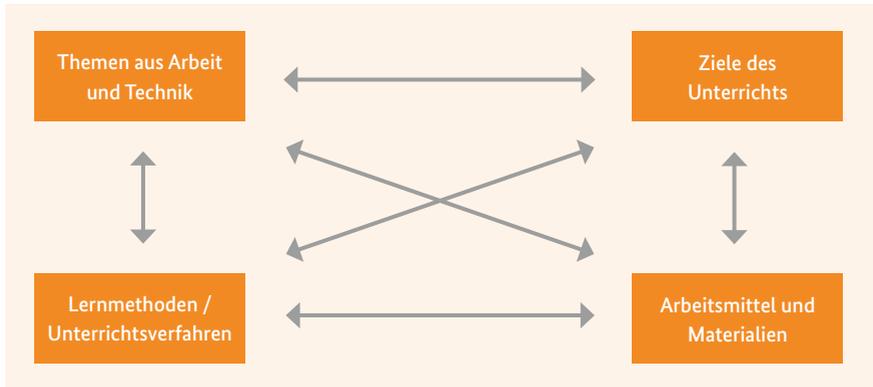


Abb. 2: Zusammenhänge zwischen den vier Feldern für die Unterrichtsgestaltung

Im fachpraktischen Unterricht können nicht sämtliche Themen aus der komplizierten Welt der Technik behandelt werden. Deshalb muss die hohe Anzahl der Themen reduziert und die Inhalte einfacher gestaltet werden. Es müssen Themen ausgesucht werden, die für den Handwerker wichtig sind.

Thema/Inhalt	Ziele	Methoden	Arbeitsmittel/Medien
Die Vorbereitung von Schweißstellen hat großen Einfluss auf die Festigkeit einer Fügestelle	Die Schüler führen Schweißversuche fachgerecht durch und erzielen ein genaues Arbeitsergebnis. Sie verstehen die Grundregeln des Schweißens. Sie sollen miteinander kooperieren.	Kooperativer technischer Versuch	Informationsblätter, Bleche, Schweißmaschine, Elektroden, Schutzschirm, Drahtbürste, Schlackenhammer, Schutzhandschuhe, Prüfmaschine für Zugversuch

Abb. 3: Beispiele für die Beschreibung der Entscheidungsfelder

Zu den Aufgaben einer Lehrkraft gehört es deshalb, die Themen und Inhalte des Unterrichts dem vorhandenen Wissen und den Fähigkeiten der Schüler anzupassen. In den meisten Fällen ist es deshalb erforderlich, ein Sachgebiet in seiner Quantität und Qualität zu reduzieren. Nur so können Schüler auch komplexe und komplizierte Themen erfassen und aufnehmen. Damit wird berufliches Lehren und Lernen vereinfacht.

Das gilt ebenso für die anderen Entscheidungsfelder. Lernziele dürfen nur so hoch gesteckt werden, dass die Schüler sie erreichen können. Auch die Lernverfahren sollten so aufgebaut sein, dass die Schüler sie verstehen und sich mit ihrer Hilfe orientieren können. Die Arbeitsmittel und Medien wiederum sollten so angelegt sein, dass die Schüler sich den Umgang mit ihnen zutrauen. Medien sollten die Schüler nicht überfordern oder verwirren. Meistens geht auch mit dem Anpassen der Ziele, Methoden und Medien ein Reduzieren oder Vereinfachen einher. Das zeigen die folgenden Grafiken.

Aus dem großen Gebiet möglicher Inhalte und Themen aus der Berufswelt von Arbeit und Technik muss eine Auswahl getroffen werden. Die ausgewählten Inhalte sollen dann für den fachpraktischen Unterricht vereinfacht werden.

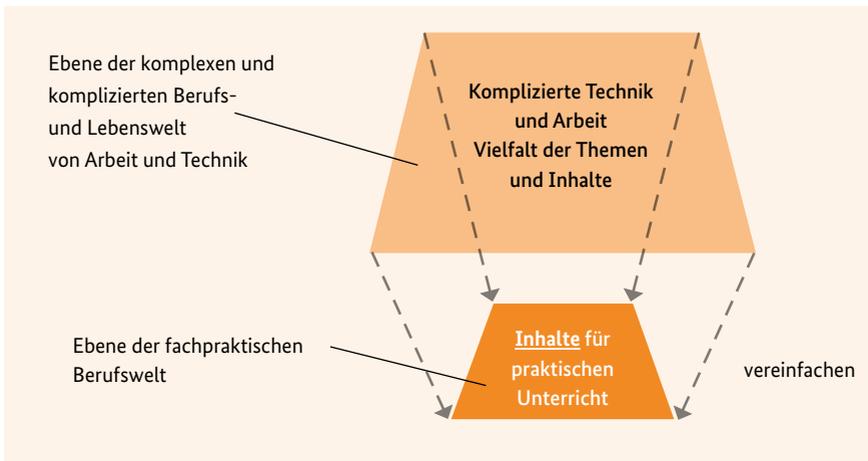


Abb. 4: Vereinfachen komplizierter Technik für fachpraktischen Unterricht

Die für die Berufswelt denkbaren Ausbildungsziele sind für ein Unterrichtsverfahren zu begrenzen. Die Ziele sind so auszuwählen und zu vereinfachen, dass sie für einen fachpraktischen Unterricht angemessen sind.

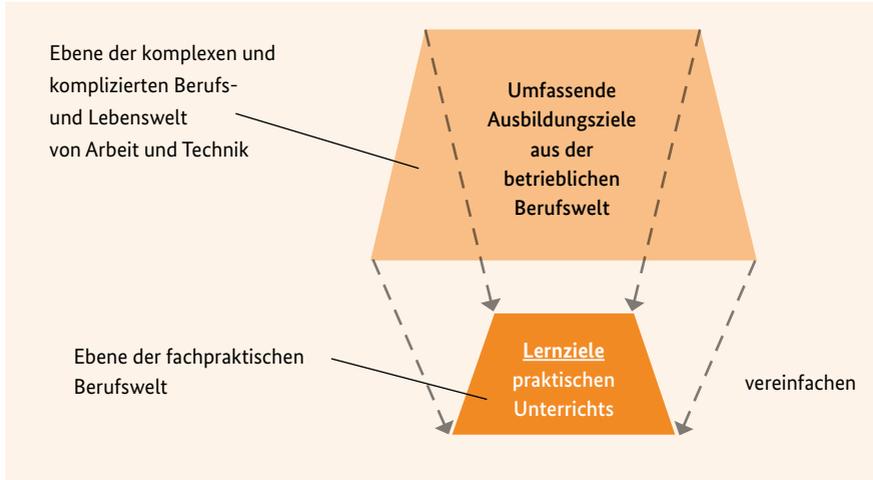


Abb. 5: Vereinfachen der Ausbildungsziele

Es sind solche Methoden auszuwählen, die den vereinfachten Zielen und Inhalten entsprechen. Dazu müssen Methoden ausgewählt werden, die für die Schüler „begehr“ sind.

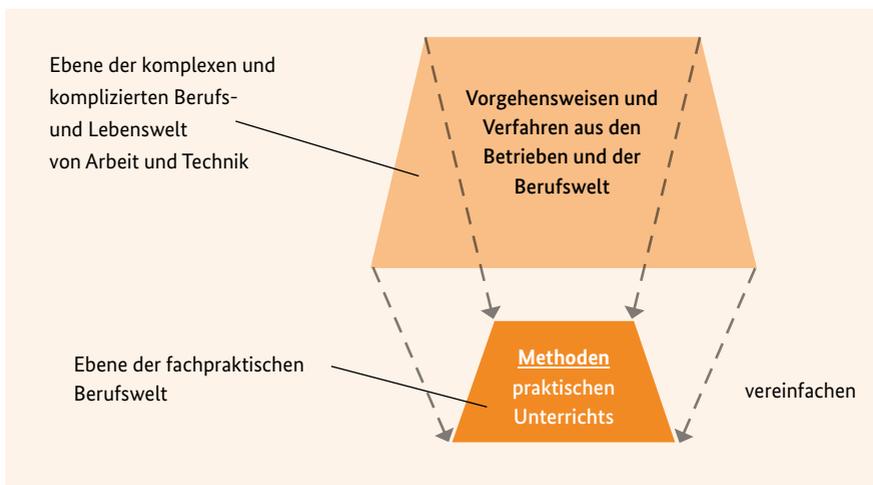


Abb. 6: Vereinfachen der Verfahren und Vorgehensweisen

Aus der Vielzahl möglicher Medien sind vereinfachte Arbeitsmittel auszuwählen. Diese sollen praxisorientiert und für den fachpraktischen Unterricht hilfreich sein.

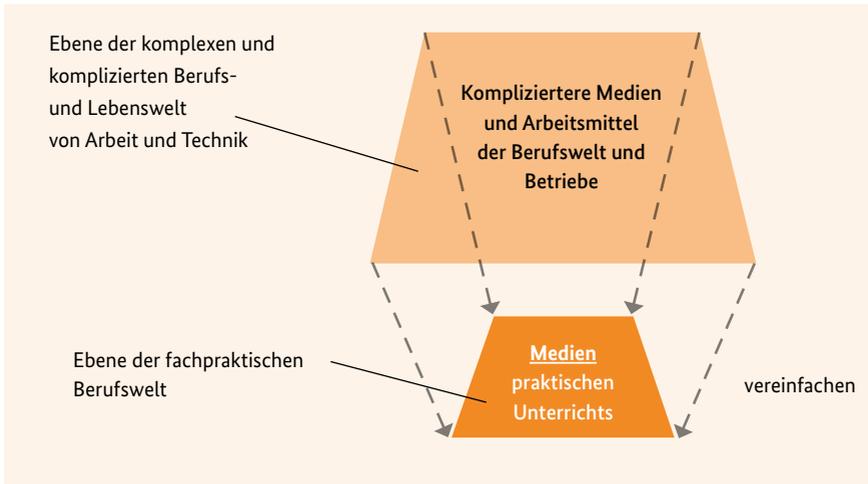


Abb. 7: Vereinfachen der Medien und Arbeitsmittel

## 1.2 Übergeordnete Ziele des praktischen Unterrichts

Der praktische Unterricht hat einige wenige übergeordnete Ziele. Diese Ziele sind sehr allgemein formuliert. Sie gelten aber für alle Lernprozesse. Für die einzelnen Unterrichtsstunden sind sie konkreter zu fassen.

Übergeordnetes Ziel des praktischen Unterrichtes ist der Erwerb berufspraktischer Handlungsfähigkeit. Dazu gehören praktische Qualifikationen wie das Fachkönnen. Handlungsfähige Schüler sind überdies in der Lage, ihr Lern- und Arbeitshandeln selbst zu organisieren. Sie besitzen schließlich ebenso die Fähigkeit, ihre Gedanken mit anderen auszutauschen und mit anderen zusammenzuarbeiten.

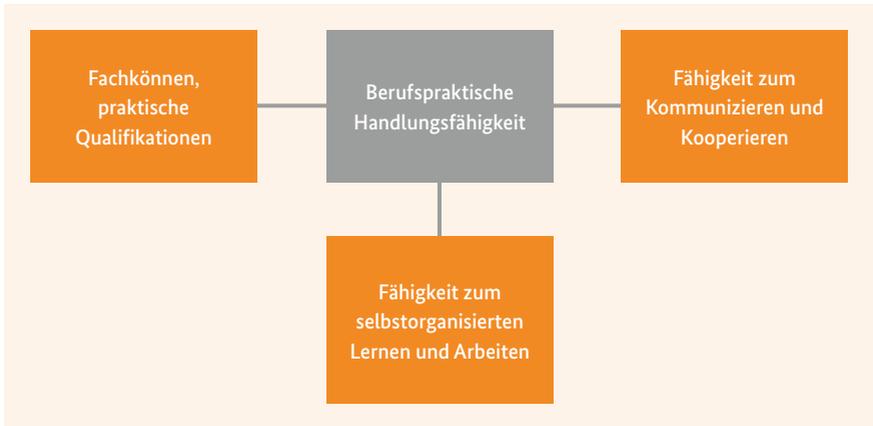


Abb. 8: Elemente berufspraktischer Handlungsfähigkeit

### 1.3 Berufswissen und Berufskönnen



Abb. 9: Berufswissen und Berufskönnen

Überdies sind berufliches Fachpraxiswissen und Fachpraxiskönnen zu unterscheiden.

Eine erfahrene Fachkraft verfügt einerseits über ein fundiertes, fachpraktisches Wissen in ihrem Beruf. So kennt sie zum Beispiel typische Werkzeuge und Maschinen in ihrem Beruf und weiß, wie man diese bedient.

Das fachpraktische Wissen allein reicht aber zum fachpraktischen Handeln nicht aus. So ist die Beherrschung fachpraktischer Fertigkeiten und manuelles Geschick als fachpraktisches Können von großer Bedeutung.

Erst das Zusammenwirken von Berufswissen und Berufskönnen führt zum kompetenten Berufshandeln in der Fachpraxis. Erst hiermit kann die Fachkraft nicht nur einfache und alltägliche, sondern auch neue und komplizierte Aufgaben lösen. Im Vordergrund einer Didaktik der Fachpraxis steht die fachpraktische Tätigkeit. Könnerschaft erfordert einen längeren Lernprozess. Häufig ist es sinnvoll, einzelne fachpraktische Könnensbereiche isoliert zu erlernen. Hierbei wird die motorische Koordination bei bestimmten Tätigkeiten eingeübt. In der beruflichen Praxis kann sie dann routinierter angewendet werden.

Um Bewegungsabläufe zu trainieren, ist zuerst eine grobe Rahmenkoordination anzustreben. In der Folge müssen die Detailkoordination und schließlich die Mikrokoordination geübt werden.

Rahmenkoordination: Vereinfachte Übung zum Bewegungsablauf beim Feilen auf einem Klotz mit größerer Auflagefläche. Die Bewegung muss so eingeübt werden, dass die Feile gerade geführt wird.

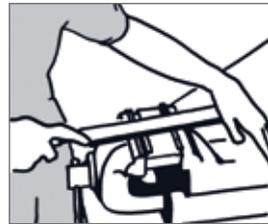


Abb.10: Rahmenkoordination beim Feilen

Detailkoordination: Übungen zum Feilen in verschiedenen Lagen von mittelgroßen Flächen verschiedener Art.

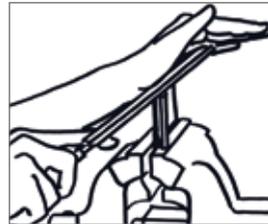


Abb.11: Detailkoordination beim Feilen

Mikrokoordination: Übungen zum Bewegungsablauf von Detailfähigkeiten beim Feilen von kleineren und gebrochenen Flächen.



Abb. 12: Mikrokoordination beim Feilen

Wie für das Feilen sind auch bei anderen Arbeiten in den jeweiligen Berufen und Berufsfeldern in gleicher Weise Bewegungen einzuüben, um die Fertigkeiten ausüben zu können.

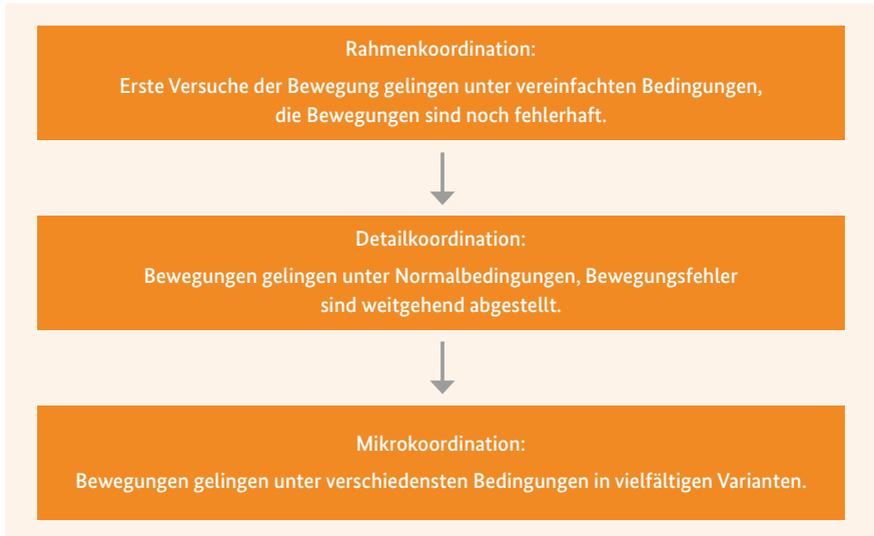


Abb. 13: Vom Einfachen zum Komplizierten – berufliche Fertigkeiten im Gesamtkonzept

Für ein umfassendes berufliches Können müssen die einzelnen Fertigkeiten, die zu verschiedenen Bewegungsabläufen bei der Berufsarbeit erforderlich sind, geübt werden. Danach sollten sie in ein Gesamtkonzept des Könnens für einen Beruf eingearbeitet werden. Dadurch und durch vielfältige berufliche Erfahrungen entsteht Könnerschaft.

## 1.4 Methoden für den praktischen Unterricht

Das Wort „Methode“ stellt dar, wie gelehrt und gelernt werden soll. Eine Methode beschreibt man auch als den Weg zum Ziel.

Eine Unterrichtsmethode stellt den Weg zum Unterrichtsziel dar.

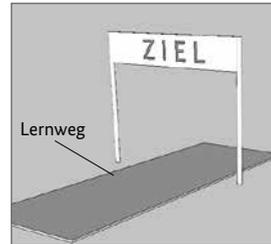


Abb. 14: Methode als Weg zum Ziel

Es gibt sehr unterschiedliche methodische Lernwege zum Ziel.

Die methodischen Lernwege müssen nicht immer gradlinig verlaufen. Es gibt auch verschlungene Wege und Nebenwege. Es können verschiedene Methoden angewandt werden.



Abb. 15: Methodischer Weg mit Nebenwegen

Der methodische Weg ist meistens in mehrere Etappen gegliedert und in viele kleinere Lernschritte aufgeteilt. Diese müssen sich im Schwierigkeitsgrad nicht sehr unterscheiden. Wenn sich die Lernschritte im Niveau kaum unterscheiden, gibt es keine Abstufungen.



Abb. 16: Aufteilung des methodischen Lernweges in Lernschritte und Etappen

Häufig erhöht sich das Niveau der Anforderungen an die Lernenden von Lernschritt zu Lernschritt. Die Schritte auf dem Lernweg sind dann gestuft. In einer Minimalstruktur sind mindestens eine Anfangsphase, einer Hauptphase sowie eine Schlussphase vorgesehen. Als Grundprinzip gilt: Vom Einfachen zum Komplizierten.

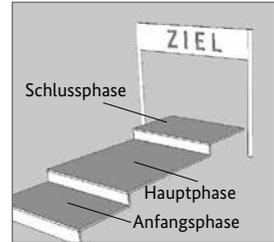


Abb. 17: Stufung der Lernschritte auf dem methodischen Weg

Diese Etappen und Schritte sind so zu planen, dass die Lernenden nicht überfordert werden. Das Grundprinzip vom Einfachen zum Komplizierten gilt weiterhin. Außerdem wird die Abfolge der Schritte lernmethodisch gestaltet.

Mögliche Gliederungsschritte sind: Problemeröffnung, Aufstellen von Vermutungen, Problemlösung des Falles, Anwendungsmöglichkeiten für den Fall, Übertragung auf andere Bereiche und Generalisierung.



Abb. 18: Stufung vom Einfachen zum Komplizierten

Die Methode trägt so dazu bei, dass man sich auf dem Lernweg orientieren kann.

Unterscheiden lassen sich für den fachpraktischen Bereich Methoden für

- ausschließlich fachpraktischen Unterricht
- fachpraktischen und fachtheoretischen Unterricht
- Lernerfolgskontrollen

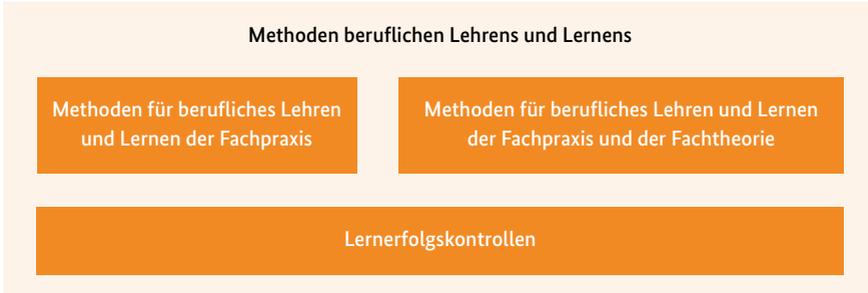


Abb. 19: Methoden beruflichen Lehrens und Lernens für den Bereich der Fachpraxis

Es existiert eine Vielzahl von Methoden für den fachpraktischen Unterricht. Sie stammen unter anderem aus der handwerklichen Praxis, der industriellen Ausbildung, aber auch aus der Schule. (Abb.20)



Abb. 20: Methoden für den fachpraktischen Unterricht – Übersicht

## 1.5 Arbeitsmittel und Medien

### 1.5.1 Bedeutung von Arbeitsmitteln und Medien

Fachliche Informationen können von Lehrern und Schülern aus Fachbüchern, Zeitschriften und Katalogen entnommen werden. Inzwischen hat die Beschaffung von Informationen über elektronische Medien einen besonderen Stellenwert für die berufliche Praxis gewonnen. Allerdings haben Originalmedien und Arbeitsmittel herausragende Bedeutung.

Der Umgang mit den Arbeitsmitteln und Medien stellt eine wesentliche Leistung des Lehrers dar. Medien und Arbeitsmittel dienen der Verständigung zwischen Lehrenden und Lernenden. Medien sind die Mittler im Lernprozess.

**Medien** sind unter Einschluss der Sprache insbesondere die Tafel, das White Board, Fachbücher, Fachzeitschriften und Arbeitsblätter sowie Modelle. **Arbeitsmittel** sind Werkzeuge, Geräte, Anlagen, Maschinen und Materialien, die im fachpraktischen Unterricht der Veranschaulichung im Lernprozess dienen.

Der fachlich und pädagogisch einwandfreie Umgang mit Arbeitsmitteln und Medien trägt zu einem erfolgreichen Unterricht bei.

### 1.5.2 Allgemeine fachunabhängige Medien

Die Wandtafel und Kreide ist das klassische Medium. Die Tafel hat den Vorteil, dass sie dauerhaft und unempfindlich ist, bei Bedarf jederzeit genutzt werden kann und keine Energieversorgung durch Strom benötigt. Informationen können sofort festgehalten und auch wieder entfernt werden.

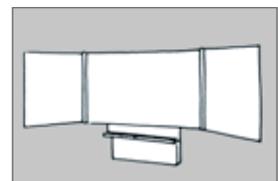


Abb.21: Die Tafel

Das White Board ist die modernere Form der Tafel. Im Unterschied zur Tafel ist das Bild meist kontrastreicher. Es fällt zudem kein Kreidestaub an, der in Räumen mit empfindlicher Elektronik stören würde.



Abb. 22: Das Whiteboard

Ein Flipchart ist ähnlich wie ein DIN A 1–Notizblock zu benutzen, der auf einem Gestell angebracht ist. Die Blätter lassen sich vor dem Unterricht gestalten; sie können aber auch während des Unterrichts vom Lehrer oder den Lernenden beschrieben werden. Zum Schreiben werden Filzschreiber mit großer Schriftstärke verwendet. Die beschriebenen Blätter können jederzeit während des Unterrichtsgeschehens wieder genutzt werden.

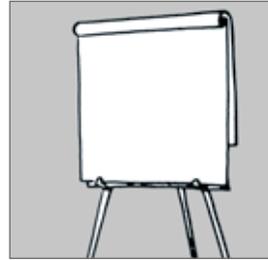


Abb. 23: Das Flipchart

Der Arbeitsprojektor ist ein häufig gebrauchtes Medium. Mit ihm lassen sich Abbildungen auf transparenten Folien oder Modelle aus Plexiglas auf eine von den Schülern gut einsehbare Fläche vergrößert projizieren. Die Folien können mit Stiften beschrieben werden. Ein Vorteil gegenüber Wandtafel, White Board und Flipchart besteht im Blickkontakt zu den Lernenden.

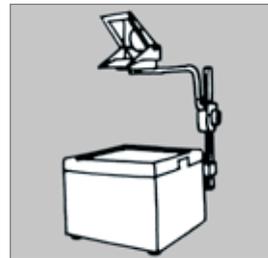


Abb. 24: Der Arbeitsprojektor

Beamer und Laptop haben als Präsentationsmedien in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Sie lassen sich im Unterricht gut einsetzen, da sie leicht zu transportieren sind und eine große Datenmenge mit ihnen aufbewahrt werden kann. Es lassen sich damit Ausschnitte aus Unterrichtsfilmen zeigen.

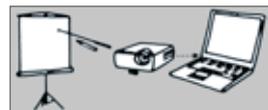


Abb. 25: Beamer und PC

Mit Hilfe entsprechender Software lassen sich Themen aus verschiedenen Wissensbereichen sehr anschaulich darstellen. Auch können Kurzfilme für den Unterrichtseinstieg oder eine fachliche Erklärung eingesetzt werden. Das Internet ist ein auch für Schüler weltweit öffentlich zugängliches Netzwerk. Das World Wide Web wurde nicht für Schulen entwickelt, sondern um den Austausch wissenschaftlicher Arbeiten zu erleichtern.

### 1.5.3 Arbeitsmittel

Arbeitsmittel der verschiedenen Berufsbereiche sind sehr unterschiedlich. Dieses zeigen schon wenige Beispiele.

#### KFZ-Mechatroniker

Für Kraftfahrzeugmechaniker kann der originale Motor mediale Wirkungen aufweisen, wenn daran spezifische und lernbedeutsame Messungen vorgenommen werden.



Abb. 26: Schüler an einem Motor

#### Metallbauer

Für Metallbauer kann ein Schweißgerät ein Arbeitsmittel darstellen, das im fachpraktischen Unterricht vorgestellt wird.

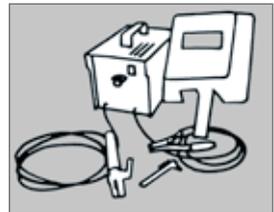


Abb. 27: Ein Schweißgerät

#### Maschinenbauer

Im Fachpraxisunterricht Maschinenbau, lassen sich über Ausschnitte aus realer Anlagentechnik maschinenbautechnische Prinzipien und Funktionsweisen veranschaulichen.



Abb. 28: Anlagentechnik im Fachpraxisunterricht

### Sanitärinstallateur

Für angehende Sanitärinstallateure liefern reale Objekte aus ihrem Fachbereich zahlreiche Möglichkeiten, Materialien, Funktionen und Details am realen Objekt zu diskutieren.



Abb. 29: Handwaschbecken

### Holzmechaniker

Im Fachpraxisunterricht der Holzmechaniker können durchaus auch Handwerkzeuge zur Veranschaulichung und zur Demonstration ihrer Handhabung oder Wartung und Pflege eingesetzt werden.

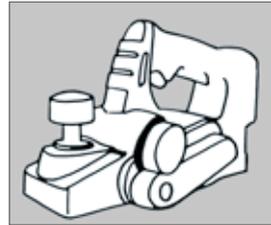


Abb. 30: Elektrischer Handhobel

## 1.6 Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung

1. Welche Lernbedingungen muss der Lehrer vor der Planung des Unterrichts klären?
2. Wie heißen die vier Entscheidungsfelder?
3. Wie lassen sich die Zusammenhänge zwischen den Entscheidungsfeldern darstellen?
4. Gibt es eine Reihenfolge, nach der die Entscheidungsfelder bearbeitet werden müssen?
5. Wie kann bei der Unterrichtsplanung ein Überblick über die getroffenen Entscheidungen zu den Inhalten, Zielen, Methoden und Arbeitsmitteln erleichtert werden?
6. Warum müssen Lerninhalte für die Schüler reduziert werden?
7. In welchen Entscheidungsfeldern müssen eventuell Reduktionen vorgenommen werden?
8. Aus der komplizierten Welt von Arbeit und Technik sind die Inhalte für den fachpraktischen Unterricht zu gewinnen. Wie geschieht das?
9. Wie sind die Ziele auszuwählen, so dass sie für den fachpraktischen Unterricht angemessen sind?
10. Nach welchen wesentlichen Merkmalen müssen die Methoden für die Schüler ausgewählt werden?
11. Unter welchen vorrangigen Gesichtspunkten sind die Medien für den fachpraktischen Unterricht zu bestimmen?
12. Welche übergeordneten Ziele gibt es für den fachpraktischen Unterricht?
13. Wie heißen die wesentlichen Elemente berufspraktischer Handlungsfähigkeit?
14. Aus welchen Komponenten ergibt sich kompetentes Berufshandeln?
15. Wodurch ist fachpraktisches Wissen gekennzeichnet?
16. Was macht das Besondere praktischen Könnens aus?
17. Wozu ist eine Rahmenkoordination für Bewegungsabläufe erforderlich?
18. Wie werden Übungen zur Rahmenkoordination von Bewegungsabläufen vorgenommen?

19. Beschreiben Sie eine Übung zur Rahmenkoordination von Bewegungen.
20. Welche Aufgabe hat die Detailkoordination von Bewegung?
21. Welche Aufgabe hat die Mikrokoordination von Bewegung?
22. In welcher Reihenfolge sollten Übungen zur Koordination von Bewegungen vorgenommen werden?
23. Nach welchem methodischen Konzept erfolgen die Übungen zur Koordination von Bewegungen für berufliche Tätigkeiten?
24. Was wird mit dem Begriff „Methode“ beschrieben?
25. Welche methodischen Lernwege gibt es?
26. Wie können methodische Lernwege verlaufen?
27. Auf welche Weise lassen sich methodische Lernwege in Etappen gliedern?
28. Nennen Sie bitte drei grundsätzliche Strukturen auf dem Lernweg!
29. Welches übergeordnete pädagogische Prinzip lässt sich für die Abfolge der Lernschritte benennen?
30. Für welche Bereiche der Fachpraxis gibt es Methoden beruflichen Lehrens und Lernens?
31. Welche Methoden gibt es für den fachpraktischen Unterricht?
32. Welche Methoden der Fachpraxis und Fachtheorie gibt es?
33. Welche Arten von Lernerfolgskontrollen gibt es für den fachpraktischen Unterricht?
34. Welche Aufgabe haben Arbeitsmittel und Medien für den fachpraktischen Unterricht?
35. Benennen Sie bitte wichtige Medien!
36. Welche fachunabhängigen Medien gibt es?
37. Welche Vorteile hat die Wandtafel?
38. Wozu kann ein Flip-Chart verwendet werden?
39. Welche medialen Möglichkeiten weist der Arbeitsprojektor auf?
40. Beschreiben Sie bitte Arbeitsmittel, die für den fachpraktischen Unterricht eingesetzt werden können.

## 2. Lernorganisatorische Bedingungen und Entscheidungen

### 2.1 Zusammenhänge zwischen Didaktik und Methodik

Man unterscheidet zwischen einer Didaktik im weiteren und einer solchen im engeren Sinne. Die Didaktik im weiteren Sinne schließt die Didaktik im engeren Sinne und die Methodik ein.

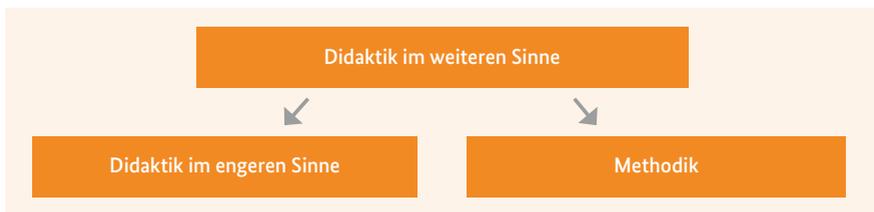


Abb. 31 a: Das Verhältnis von Didaktik und Methodik

In der Didaktik im engeren Sinne werden weitere wichtige Fragestellungen nach dem „Was“ behandelt. Dabei wird nach den Themen und Lerngegenständen sowie nach den eigentlichen Lernzielen gefragt.

Entscheidungen über das „Wie“, über den Lernweg, sind dem Feld der Methoden zuzurechnen. Dabei richten sich die Überlegungen auf die Methoden und die Arbeitsmittel (z. B. Werkzeuge, Maschinen, Materialien).

Beide Felder lassen sich unter dem übergeordneten Bereich einer Didaktik „im weiteren Sinne“ zusammenfassen:

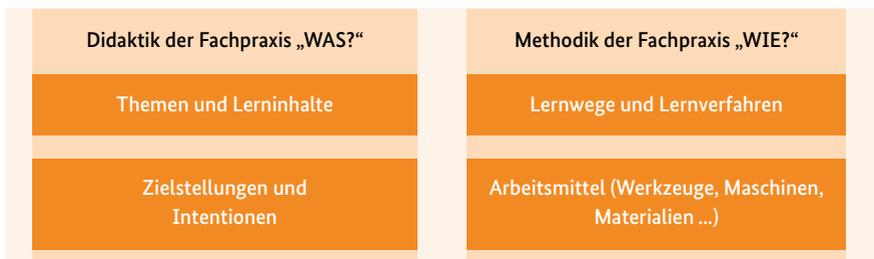


Abb. 31 b: Zusammenhänge zwischen Didaktik und Methodik

Für jeden Beruf entwickelt sich eine eigene Didaktik. Diese nennt man „Berufsdidaktik“. Hierunter ist auch die Berufsdidaktik der Fachpraxis als eine Besonderheit einzuordnen. Die Besonderheiten ergeben sich durch die beruflichen Tätigkeitsschwerpunkte und die zugehörige Technik.

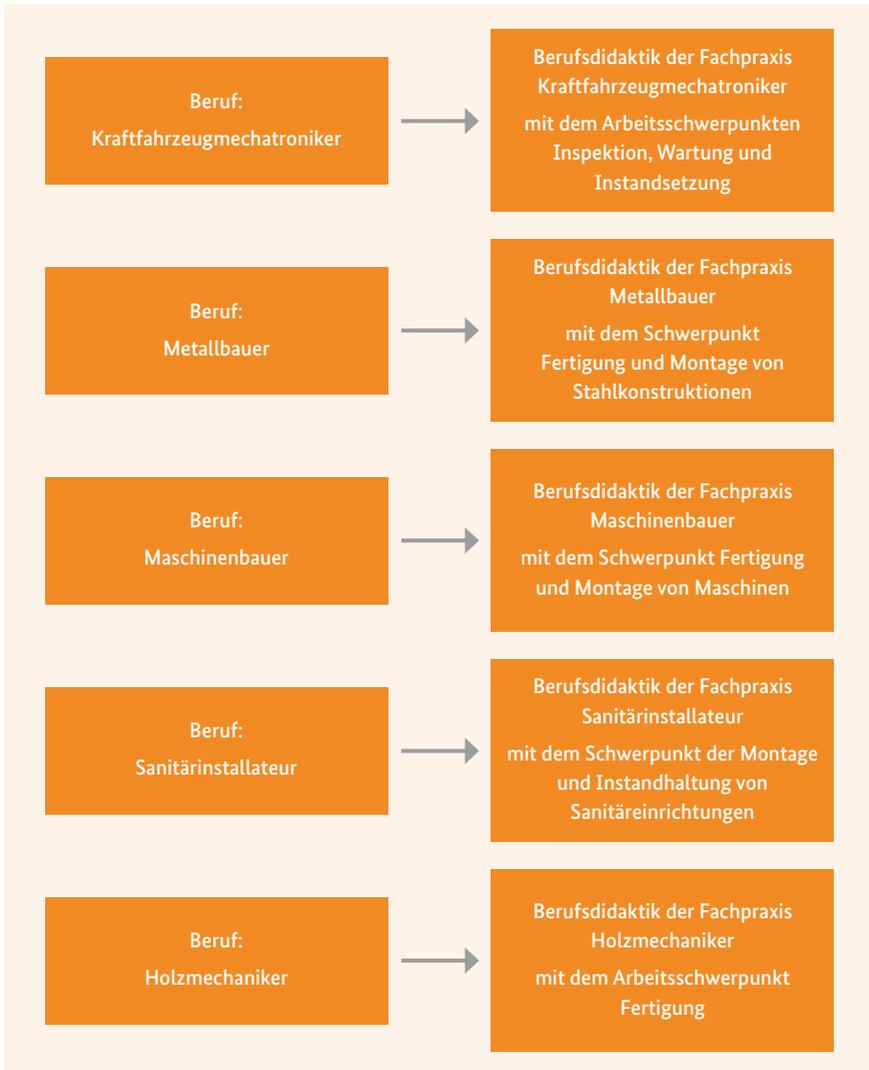


Abb. 32: Beziehung zwischen Berufen und Berufsdidaktiken

Für jede Berufsdidaktik im weiteren Sinne gelten ganz allgemein die Zusammenhänge zwischen der Didaktik im engeren Sinne und Methodik.

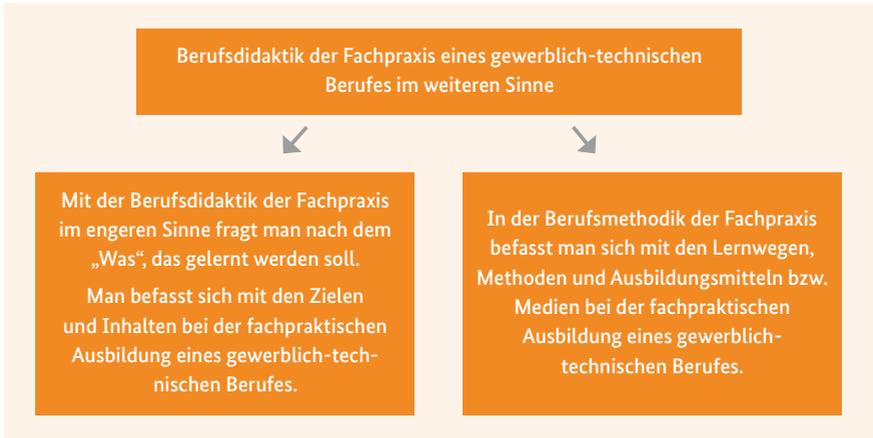


Abb. 33: Das Verhältnis von Didaktik im weiteren Sinne zu der Didaktik im engeren Sinne und der Methodik

Die Didaktik der Fachpraxis beruflichen Lehrens und Lernens gliedert sich entsprechend der vorhandenen Berufe in sehr viele Berufsdidaktiken, die sich in ihren Grundstrukturen gleichen.

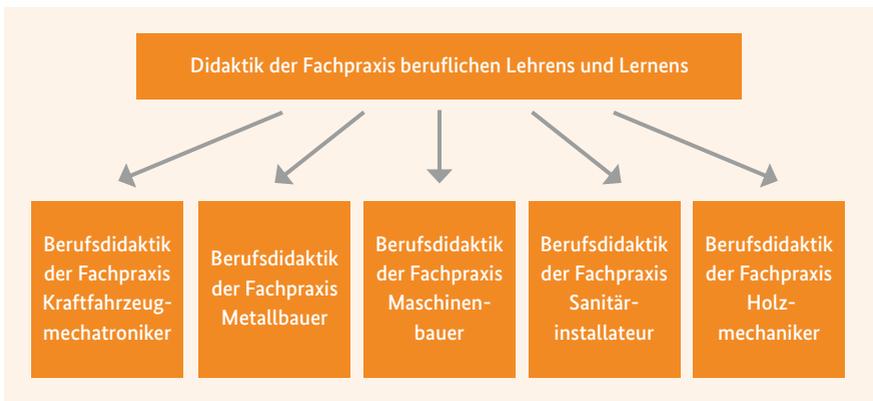


Abb. 34: Didaktik der Fachpraxis beruflichen Lehrens und Lernens

Über ihre einzelnen Komponenten unterscheiden sich die Berufsdidaktiken voneinander sehr. So finden sich beispielsweise in der Berufsdidaktik der Holzmechaniker völlig andere Themenstellungen und Lerninhalte als in der Berufsdidaktik der Sanitärinstallateure. Ähnlich sieht es bei den Zielstellungen, aber auch bei den Arbeitsmitteln und Lernverfahren aus.

## 2.2 Sozialformen und Sitzordnung

Lernende und Lehrende stehen in verschiedener gesellschaftlicher Beziehung zueinander. Die Beziehungen der Personen werden schon durch ihre Anordnungen beim Unterricht erkennbar.

Diese Anordnungen – beispielsweise zu Gruppen – nennt man Sozialformen. In Schulen existieren verschiedene Sozialformen, d. h. Formen der sozialen Interaktion während des Lernprozesses. Diese spiegeln sich vielfach in den unterschiedlichen Sitzordnungen in Lernräumen wider. Mit der Aktionsform sind auch die Möglichkeiten der Schüler zum selbstständigen Arbeiten und Lernen vorgegeben. Die verschiedenen dazu nötigen Tätigkeiten und Gespräche werden unter dem Begriff „Aktionsformen“ zusammengefasst.

Beim Frontalunterricht liegen alle Aktionen beim Lehrer.



Abb. 35: Frontalunterricht

Der Gruppenunterricht lässt die Lernenden aktiv werden.



Abb. 36: Gruppenunterricht

Beim Unterricht nach dem Lernfeldkonzept werden sehr unterschiedliche Arbeitsweisen und Sitzordnungen praktiziert.  
Die Sozial- und Aktionsformen wechseln häufig.

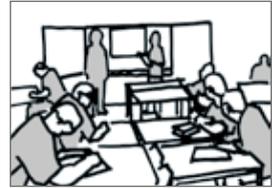


Abb. 37: Lernfeldunterricht

### Bezüge der Aktions- und Sozialformen zur Sitzordnung

Die Sozialformen bestimmen die Aktionsformen der Lehrenden und Lernenden. Auch beim beruflichen Lehren findet häufig noch Frontalunterricht statt. Dabei steht der Lehrer vor den Lernenden an der Tafel. Die Schüler sind nach vorne auf den Lehrer ausgerichtet. Die Sozialform ist weitgehend durch die Führung und die Aktionen des Lehrers bestimmt.

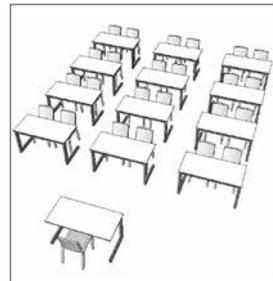


Abb. 38: Gestaltung des Lernraums beim Frontalunterricht

Für die Schüler dagegen bestehen kaum Möglichkeiten, sich aktiv zu betätigen.

Alle Aktionen gehen im Regelfall vom Lehrer aus. Die Schüler müssen den Gedanken und Aktionen des Lehrers folgen. Darum spricht man hier auch von einer Zentrierung auf die Lehrkraft. Die Schüler sind fremdbestimmt.

Ein Vorteil des Frontalunterrichts ist, dass alle Schüler zu dem behandelten Thema gleichzeitig angesprochen werden können. Ein Nachteil besteht darin, dass die Schüler stark geführt werden und kaum eigene Gedanken zum Thema entwickeln können.

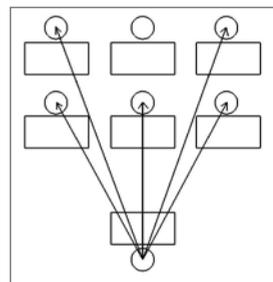


Abb. 39: Einwirkung des Lehrers auf die Schüler

Eine Sitzordnung in U-Form stellt eine aufgelockerte Form dar. Sie ist für Plenumsveranstaltungen vorteilhaft.

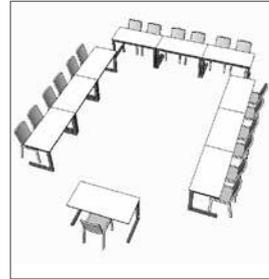


Abb. 40: Aufgelockerter Unterricht in U-Form

Die Schüler sind nicht ausschließlich auf den Lehrer orientiert. Sie können auch miteinander kommunizieren und sich am Lerngeschehen aktiv beteiligen. Die Sitzordnung stellt eine Sozialform dar, die Möglichkeiten zur Schülerelbsttätigkeit zulässt.

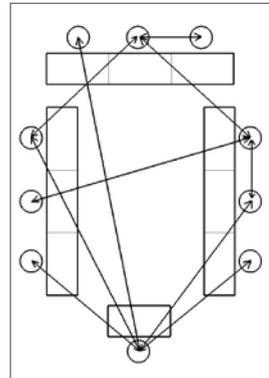


Abb. 41: Richtungen der Kommunikation beim Unterricht in U-Form

Noch stärker auf eine Selbsttätigkeit der Schüler ist der Gruppenunterricht aufgebaut. Die Schüler sind im Wesentlichen auf die Gruppenmitglieder orientiert.

Dieser Unterricht stellt eine Form des schülerzentrierten Lernens dar. Die Sitzordnung der Sozialform ist die Kleingruppe.

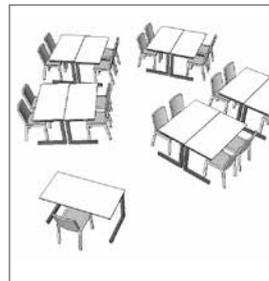


Abb. 42: Sitzordnung für Gruppenunterricht

Bei der Sitzordnung zum Gruppenunterricht können die Schüler nach der Aufgabenstellung ihre eigenen Gedanken zu einer Lösung entwickeln. Sie können sich gedanklich austauschen. Das trägt zu ihrer Selbstständigkeit bei, denn sie sind nicht mehr so stark von der Gedankenführung des Lehrers abhängig.

Hinzu kommt, dass den Schülern Gelegenheit zum Kooperieren beim Lernen gegeben wird. Sie lernen, miteinander über ein fachpraktisches Problem zu diskutieren und eigenständig Gedanken zur Aufgaben- und Problemlösung zu entwickeln.

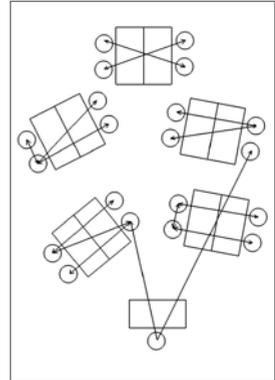


Abb. 43: Interaktionen beim Gruppenunterricht

Räume für den Lernfeldunterricht lassen auch das fachpraktische Arbeiten zu. Hierbei werden durch die Gestaltung von Gruppenarbeitsplätzen und frontal ausgerichteter Sitzordnung sowohl Unterweisungen als auch selbstständiges Lernen und Arbeiten möglich.

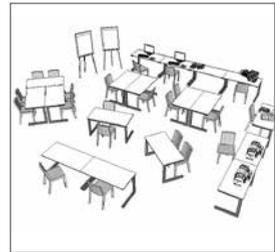


Abb. 44: Lernfeldraum mit wechselnden Sitzordnungen

Die Aktions- und Sozialformen können sich im Lernfeldraum je nach eingesetzter Methode und anliegenden Arbeiten ändern. Es gibt Arbeitsbereiche mit Sitzformen, die eine frontale Unterweisung ermöglichen. Zugleich gibt es solche Bereiche, die zur Gruppenarbeit einladen oder praktische Arbeiten zulassen. Die Interaktionen von Lehrenden und Lernenden oder zwischen Lernenden untereinander sind durch die jeweiligen Lern- und Arbeitsmöglichkeiten bestimmt.

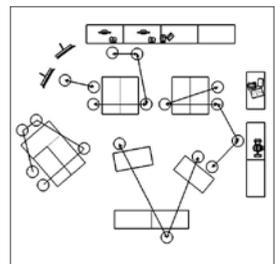


Abb. 45: Interaktionen beim Lernfeldunterricht

So bestehen bei der Gruppenarbeit die Arbeitskontakte vorwiegend unter den Lernenden.

Sind aber Informationen an alle Lernenden nötig, so wird der Lehrer einen Kurzvortrag halten. Hierbei hören die Lernenden nur zu.

Günstig für praktisches Lernen sind Räume, die vielfältige Interaktionen zulassen. In entsprechend eingerichteten Räumen für praktisches Lernen kann in allen Aktions- und Sozialformen unterrichtet werden. Durch die Art und Varianten der Sitzordnung kann berufliches Lehren und Lernen bereichert werden. Es lässt sich auch eine Entwicklung des Unterrichts von der Lehrer- zur Lernerzentrierung begünstigen.

### 2.3 Selbstständigkeit und Selbststeuerung beim beruflichen Lernen

Auch beim selbstgesteuerten Lernen sollte der Dreischritt von Planen, Durchführen und Kontrollieren eingehalten werden.

Schüler sind zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren anzuhalten. Auf diese Weise verinnerlichen sie Gelerntes sicher und werden zu Fachleuten.

Selbstgesteuertes Lernen und Arbeiten fordert von den Lernenden das Beachten, Nutzen und Verarbeiten beruflicher Informationen durch Handbücher, mündliche Unterweisungen, das Beobachten von Arbeitsvorgängen und das Einbinden bereits gewonnener Erfahrungen.

Dadurch kann selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren von Arbeitsaufträgen gelingen.

Zu Beginn eines Arbeitsauftrages ist eine Arbeitsplanung erforderlich. Lernende erkennen im Gespräch mit dem Ausbilder auftragsspezifische Anforderungen und nehmen Planungsschritte vor.



Abb. 46: Ein Schüler beobachtet einen Arbeitsvorgang und informiert sich.



Abb. 47: Lehrer und Schüler besprechen die anliegenden Arbeitsaufgaben

Ein Lehrer zeigt die Planungsvorgaben auf dem Bildschirm. Der Schüler hört aufmerksam zu. Er berücksichtigt die Vorgaben und hält dann auf einem Papier die Arbeitsschritte fest. Die Planung des Schülers wird von dem Lehrer kontrolliert.



*Abb. 48: Lehrer und Schüler am Arbeitstisch mit Rechner bei der Arbeitsplanung*

Nach der Planung der Arbeitsaufgabe übernimmt der Lehrling nach Unterweisung einen ersten Arbeitsschritt aus dem geplanten Ablauf. Mit der Durchführung versucht er, die Teilarbeitsaufgabe „Schleifen“ fachgerecht zur eigenen und zur Zufriedenheit des Ausbilders zu erledigen.



*Abb. 49: Ein selbstständig arbeitender Auszubildender beim Schleifen*

Entsprechend der Planung werden von dem Auszubildenden in einem zweiten Arbeitsschritt an dem geschliffenen Werkstück Bohrungen eingebracht. Solche selbstgesteuerten Aufgaben regen die Lernenden an, die Durchführung der Bohraufgaben fachgerecht zu erledigen und das eigene Wissen darüber zu erweitern.



*Abb. 50: Ein selbstständig arbeitender Auszubildender beim Bohren*

Nachdem alle Planungsschritte abgearbeitet worden sind, ist die Durchführung abgeschlossen. Nun wird die gesamte Arbeit kontrolliert. Eine Eigenkontrolle geschieht zuerst durch die Lernenden. Wenn es erforderlich sein sollte, wird eine zusätzliche Fremdkontrolle durch den Lehrer oder Ausbilder vorgenommen.



Abb. 51: Arbeitskontrolle durch den Lernenden und dann durch den Lehrenden

Wenn Schüler selbst planen, durchführen und kontrollieren dürfen, sind Lern- und Arbeitsprozesse besonders motivierend für sie.

So kann selbstgesteuertes Lernen den Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten fördern. Ziel ist es, eigene Lernmöglichkeiten und Lerninteressen zu erkennen sowie zu entwickeln und einen „eigenen Weg“ beruflichen Lernens zu finden.

**Beim selbstgesteuerten Arbeiten und Lernen planen, bearbeiten und kontrollieren die Schüler ihre Aufgaben weitgehend selbst.**

**Sie entscheiden nach ihren Erkenntnissen und Überzeugungen, welche Lernmöglichkeiten zum Lernprozess passen.**

## 2.4 Auswahl von Methoden und Verfahren

Wenn die Methode als Weg zum Ziel betrachtet wird, muss man sich vor dem Unterricht fragen: Welchen Weg, d. h. welche Methode wähle ich? Die Beantwortung dieser Frage erleichtern folgende Kriterien:

### a) Steht die Methode in enger Verbindung zum Inhalt? (Inhaltliche Passung der Methode)

Das Erfassen der Lerninhalte muss den Schülern durch die gewählte Methode ermöglicht und erleichtert werden. Bestimmte Inhalte erfordern ganz bestimmte Methoden. Dazu muss die ausgewählte Methode weitgehend auf den Inhalt abgestimmt werden. Es sollte deshalb die Methode ausgewählt werden, die für einen bestimmten Bereich des Inhalts besonders gut passt.

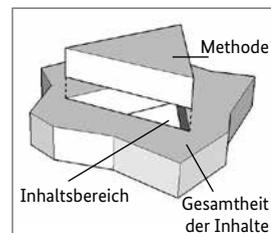


Abb. 52: Inhalte und Methoden entsprechen sich strukturell

**b) Hat die Methode die gewünschten Auswirkungen auf die Schüler? (Stimmigkeit der Methode und Intentionen)**

Die Art des Arbeitens und Lernens wird durch die gewählten Methoden bestimmt. Auch können Arbeitsmethoden eine große Nähe zu Lernmethoden haben.

So ist beispielsweise die Arbeitsmethode beim Fertigen mit der Fertigungsmethode verwandt. Die Art der gewählten Methode muss den fachpraktischen Intentionen entsprechen.

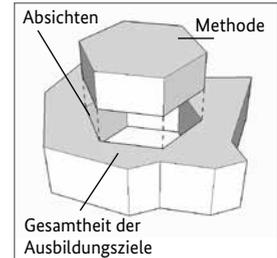


Abb. 53: Methode und ihr Bezug zu den Intentionen

**c) Können die Schüler mit der Methode umgehen? (Zugänglichkeit)**

Um eine Methode richtig zu verwenden, muss der Schüler bestimmte Fähigkeiten besitzen. Das ist wichtig, um mit dieser Methode arbeiten und lernen zu können und damit sich die gewünschten Lernerfolge ergeben.

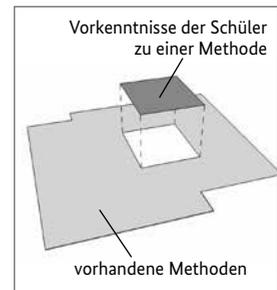


Abb. 54: Zugänglichkeit zu den Methoden

**d) Ist die Methode prozess- und erfahrungsbezogen? (Prozessbezug)**

Können mit der Methode bestimmte Tätigkeitsabfolgen aus übergeordneten Arbeitsprozessen vermittelt werden und lassen sich dabei von den Schülern eigene Erfahrungen sammeln?

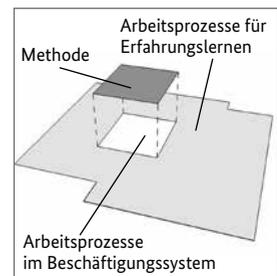


Abb. 55: Prozess- und Erfahrungsbezug der Methode

### e) Kann die Methode (lern-)organisatorisch realisiert werden? (Organisierbarkeit)

Um eine Methode erfolgreich einsetzen zu können, müssen passende schulische Gegebenheiten vorhanden sein. Dazu zählen je nach Methode besondere Lernräume, Materialien, Maschinen, Werkzeuge und andere Gerätschaften. Auch ist der Zeitfaktor nicht zu vergessen.

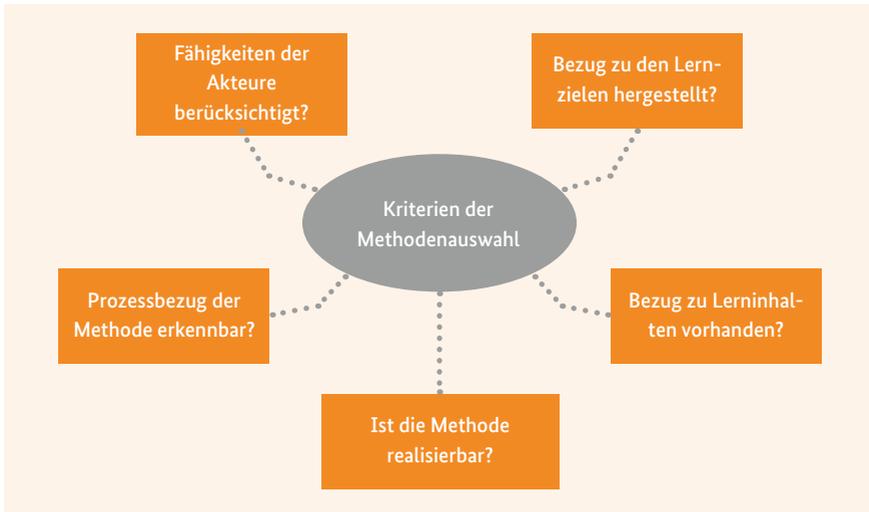


Abb. 56: Verschiedenen Faktoren bei der Methodenauswahl

Ist für ein bestimmtes Ausbildungsvorhaben eine Methode näher ins Auge gefasst worden, lässt sie sich anhand einer Checkliste (Abb. 57) überprüfen.

Fragestellungen		Bewertung	ja	nein	bedingt
a.	Inhaltliche Passgenauigkeit der Methode				
b.	Stimmigkeit der Methode und Ziele				
c.	Methodische Fähigkeiten der Lehrer und Schüler				
d.	Prozessbezug der Methode				
e.	Realisierbarkeit der Methode				
Gesamtbewertung/Verbesserungen:					

Abb. 57: Checkliste zur Bewertung einer Methode für den fachpraktischen Einsatz (Auswahl)

## 2.5 Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung

1. Welche Bereiche umfasst die Didaktik im weiteren Sinne?
2. Nennen Sie bitte Fragestellungen der Didaktik im engeren Sinne!
3. Worauf richten sich die Überlegungen zu den Methoden?
4. Wie nennt man Didaktiken, die sich auf einen Beruf richten?
5. Nennen Sie bitte Berufsdidaktiken der Fachpraxis!
6. Was versteht man unter dem Begriff „Sozialformen“?
7. Welche Tätigkeiten werden den Aktionsformen zugerechnet?
8. Nennen Sie bitte typische Aktions- und Sozialformen!
9. Durch welche Merkmale ist der Unterricht beim Frontalunterricht gekennzeichnet?
10. Für welche Lehrveranstaltung ist die Sitzordnung in U-Form zu empfehlen?
11. Welche sozialen Aktionen ergeben sich beim Gruppenunterricht?
12. Zeichnen Sie bitte die Interaktionskontakte bei der Sitzordnung in U-Form!
13. Welche Sozialformen begünstigen einen Unterricht mit Lernerzentrierung?
14. Worauf richtet sich der Anspruch auf Selbstständigkeit?
15. Beschreiben Sie Anforderungen zum selbstgesteuerten Lernen und Arbeiten!
16. Welche Fähigkeiten können durch selbstgesteuertes Lernen entwickelt werden?
17. Unter welchen Gesichtspunkten ist die Auswahl von Methoden und Verfahren vorzunehmen?
18. Welchen Bezug hat die Methode zu den Inhalten?
19. Wie verhalten sich Methoden und Ziele zueinander?
20. Welches Merkmal bestimmt die für die Lernenden auszuwählende Methode?
21. Welche Faktoren sind für die Methodenauswahl wichtig?

## 3. Methoden der fachpraktischen Ausbildung

### 3.1 Beistell-Lehre

#### 3.1.1 Grundlegungen

Die Beistell-Lehre ist schon seit langem eine wichtige Form der betrieblichen Unterweisung.

Beistell-Lehre bedeutet, dass der Lehrling seinem Gesellen oder Meister „beigestellt“ wird. Er beobachtet dessen Arbeitsgänge zuerst nur.

Das heißt aber nicht, dass der Lehrling nur beobachtet. Beobachten allein genügt nicht. Er muss mitdenken.

Die Arbeitssituation und das bevorstehende eigene Handeln erhöht die Bereitschaft der Schüler, genau zu beobachten. Der Schüler erwirbt anfänglich Erfahrungen fast nur durch Beobachtung. Er gefährdet dadurch weder das Produkt bzw. die Arbeitsmittel noch sich selbst. Dabei steigt auch die Wahrnehmungs- und Konzentrationsfähigkeit. Neben dem Beobachten soll der Lehrling auch kleine Handreichungen vornehmen, wie hier in der Tischlerei im Bild.

Außerdem kann der Lehrling nachfragen oder sich etwas zeigen lassen – wie beispielsweise einen Messvorgang. Danach kann er das Messen selbst nachvollziehen.



Abb. 58: Nur Beobachten genügt nicht



Abb. 59: Auszubildender hilft dem Gesellen



Abb. 60: Ausbilder unterweist den Lehrling

Nachteilig ist die enge und kleinschrittige Führung des Lernprozesses und der anfänglich geringe Grad der Selbsttätigkeit der Schüler. Dennoch: Manuelle Fertigkeiten lassen sich kaum über Medien wie Sprache und Schrift vermitteln. Vielmehr machen sie ein Konzept erforderlich, das zum eigenen Handeln, zum „Abgucken“ und zum Imitieren einlädt, was unmittelbar überprüfbar sein sollte.

Im Laufe der Zeit arbeiten der Fachmann und der Lehrling immer stärker zusammen.

So auch beim Schmieden von Hand:

Der Geselle schlägt mit dem kleinen Hammer auf das Schmiedestück und zeigt damit zugleich, wo der schwere Hammer zuschlagen soll. Der Vorgang ist für den Auszubildenden überschaubar. Zunächst beobachtet der Auszubildende die Tätigkeit, die der Ausbilder zusammen mit einem anderen Lehrling durchführt, und die ihm vom Meister in Stichworten zuvor erläutert wurde.



*Abb. 61: Beistell-Lehre: Lehrling und Meister beim Verformen eines Werkstückes*

Nach einer weiteren kurzen mündlichen Unterweisung führen Meister und Auszubildender die Tätigkeit zusammen durch. Nach einigen Durchläufen wechseln sie sogar die Positionen.

Die Beistell-Lehre ist eine einfache Art der Ausbildung. Diese richtet sich auf das Nachmachen beruflicher Tätigkeiten. Dabei sollen sich im Laufe der Zeit durch Arbeiten und Lernen berufliche Fähigkeiten entwickeln. Diese informelle Art der Berufsausbildung ist eine Anlernung durch Nachmachen von zergliederten Arbeitsschritten.

Durch die Beistell-Lehre nähern sich die Lernenden mit Bedacht einer Tätigkeit. Sie erfassen die Arbeit von ihren Ablaufschritten bis hin zu einzelnen Handgriffen. Der Lehrling lernt vorausschauend zu denken.



Abb. 62: Ablaufschritte der Beistellehre

Beurteilungskriterien	Beistell-Lehre
Merkmale	Schüler werden vom reinen „Zusehen“ bis hin zur „Selbsttätigkeit“ zunehmend an den Arbeitshandlungen beteiligt. Der Beistell-Lehre liegt das Imitationslernen zugrunde. Es führt über kleinschrittige Wiederholungen und Anleitungen zu beruflichen Fähigkeiten und Fertigkeiten.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tätigkeiten und Arbeitsmittel im Arbeitszusammenhang beobachten und erfassen,</li> <li>- Tätigkeiten imitieren und eigenhandelnd perfektionieren,</li> <li>- unmittelbare Kritik am eigenen Handeln annehmen,</li> <li>- ihre Wahrnehmungs- und Konzentrationsfähigkeit steigern.</li> </ul>
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Beobachten der Tätigkeiten und Techniken</li> <li>b. Handreichungen und einfache Hilfeleistungen</li> <li>c. Unterweisung durch den Ausbilder</li> <li>d. Einüben einfacher Tätigkeiten in kleinen Schritten</li> <li>e. Ausführen einfacher Detailarbeiten und Aufgaben</li> <li>f. Zusammenarbeit mit Gesellen oder Meister</li> <li>g. Selbstständiges Bearbeiten eines Arbeitsauftrages</li> </ol>

Abb. 63: Beistell-Lehre – Übersicht

### 3.1.2 Unterrichtsbeispiel: Beistell-Lehre im Berufsfeld „Holztechnik“

Die Lerneinheit richtet sich auf die Holzbearbeitung mit Maschinen. Der Umgang mit Holzbearbeitungsmaschinen ist ein wichtiges Thema im Berufsfeld Holztechnik und für die Berufspraxis des Holzmechanikers.

Bei der Arbeit an der Formatkreissäge ist das Gefahrenpotential recht hoch. Thema der Lerneinheit ist der fachgerechte Zuschnitt von Holzwerkstoffen. Dabei sind Aspekte der Arbeitssicherheit zu berücksichtigen. Der Lernprozess ist in sieben Phasen gegliedert.

### 1. Phase: Beobachten der Tätigkeiten und Techniken

Um Holzwerkstoffe zu bearbeiten, wechselt der Meister das Sägeblatt. Er bearbeitet einzelne Holzwerkstoffe an der Kreissäge nun zunächst allein. Der Auszubildende beobachtet diese Tätigkeiten.



Abb. 64: Beistell-Lehre an der Formatkreissäge

### 2. Phase: Handreichungen und einfache Hilfeleistungen

Der Lernende reicht dem Meister das Material. Er nimmt es nach der Bearbeitung entgegen und lagert es.

### 3. Phase: Unterweisung durch den Ausbilder

Der Meister unterweist den Auszubildenden im Aufbau und der Bedienung der Maschine.

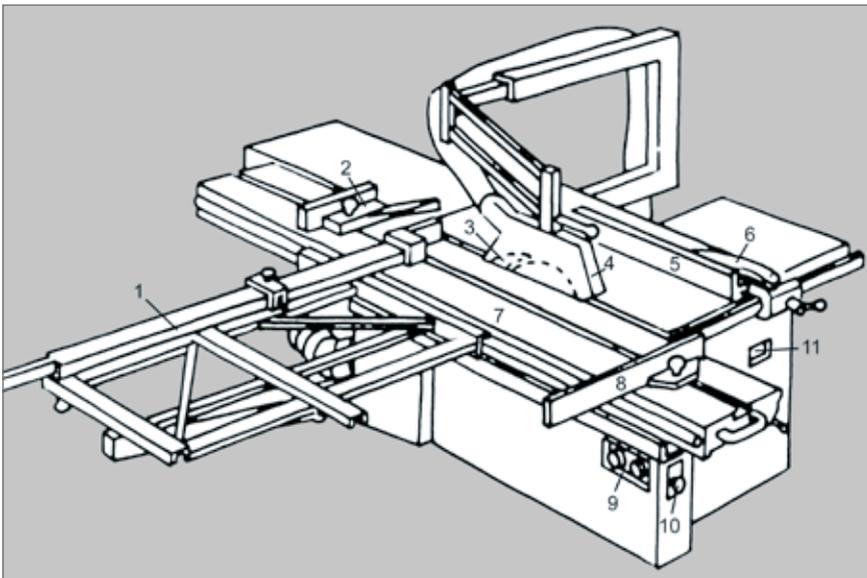


Abb. 65: Teile einer Formatkreissäge: 1. Queranschlag, 2. Klemmschuh, 3. Spaltkeil, 4. Schutzhaube, 5. Parallelanschlag, 6. Schiebstock, 7. Sägeschlitten, 8. Quer- und Gehrungsanschlag, 9. Ein-Aus, 10. Not-Aus, 11. Drehzahlanzeige

#### 4. Phase: Einüben einfacher Tätigkeiten in kleinen Schritten

Der Auszubildende führt einzelne einfache Tätigkeiten an der Kreissäge durch. Der Meister kontrolliert ihn sorgfältig. Er gibt Hinweise zur Verbesserung etwa der Handhaltung bzw. einzelner Handgriffe. Er lobt den Auszubildenden für eine erfolgreiche Durchführung und Tätigkeit an der Formatkreissäge.



Abb. 66: Hinweise durch den Meister

#### 5. Phase: Ausführen einfacher Detailarbeiten und Aufgaben

Der Auszubildende führt einfache Detailarbeiten und Aufgaben an der Kreissäge durch. Hierbei kann es sich um den Zuschnitt für ein einfaches Produkt, z. B einen Schrank handeln oder um eine kleine Serie, etwa von Regalböden.

#### 6. Phase: Zusammenarbeit mit Gesellen oder Meister

Im Weiteren hilft der Auszubildende nun dem Gesellen oder Meister bei einzelnen Bearbeitungsschritten. Dabei erhält er zusätzliche Hinweise zum Vorgehen und zu einzelnen Handgriffen.



Abb. 67: Gemeinsame Arbeit an der Kreissäge

Meister und Auszubildender wechseln sich nun bei der Bearbeitung von Materialien ab. Dabei erhöht sich der Schwierigkeitsgrad – etwa durch einen Wechsel der Materialabmessungen.

#### 7. Phase: Selbstständiges Bearbeiten eines Arbeitsauftrages

Nach einer Zeit der gemeinsamen Arbeit kommt der Meister zur Einschätzung, dass der Auszubildende wesentliche und grundlegende Tätigkeiten an der Formatkreissäge beherrscht. Arbeitsaufträge mit einfachem bis mittlerem Schwierigkeitsgrad kann der Auszubildende nun bereits allein durchführen.



Abb. 68: Selbstständige Tätigkeit

Für die Beistell-Lehre an der Kreissäge sollten – je nach Anzahl der Auszubildenden – mehrere Stunden oder sogar Tage vorgesehen werden. Auch aus Gründen der Arbeitssicherheit muss der Meister während dieser Zeit anwesend sein.

Die Phase des selbstständigen Bearbeitens sollte mit einer Lernerfolgskontrolle abgeschlossen werden. Hierzu bietet sich die Bearbeitung eines kleineren Zuschnittauftrages an. Begutachtet werden kann hierbei vom Meister einerseits die fachgerechte Durchführung der Zuschnitttätigkeiten, andererseits können auch die bearbeiteten Produkte selbst beurteilt werden, z. B. nach Maßhaltigkeit oder Verschnittmenge.

Bei der Heranführung an die Holzbearbeitung mit Maschinen nimmt die Beistell-Lehre eine wichtige Stellung ein. Die Einführung in die Bearbeitung von Holzprodukten an der Formatkreissäge stellt aber nur eines von vielen Beispielen für die Beistell-Lehre dar. Die übergeordneten Intentionen und die Struktur dieses Beispiels sind auf weitere ähnliche Fälle in diesem Beruf, aber auch in anderen Berufen übertragbar.

## 3.2 Vier-Stufen-Methode

### 3.2.1 Grundlegungen

Die Vier-Stufen-Methode zeichnet sich – wie der Name andeutet – durch eine Abfolge von vier kennzeichnenden Phasen aus, nämlich dem

- Vorbereiten,
- Vormachen,
- Nachmachen,
- selbstständigen Anwenden.



Abb. 69: Abfolge der Schritte der Vierstufen-Methode

Mit der ersten Stufe sind die Bedingungen für fachpraktisches Lernen zu schaffen – wie hier an einem Beispiel aus der Elektrotechnik. Dazu gehört die Berücksichtigung der Kenntnisse der Auszubildenden. Es sollte die Aufgabe gestellt und deutlich gemacht werden. Den Auszubildenden sollte die Befangenheit genommen werden. Diese erste Stufe ist für die meisten methodischen Interaktionen anderer Art gültig, deshalb aber nicht weniger bedeutsam.

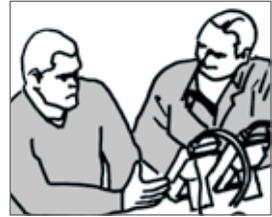


Abb. 70: Vorbereitendes Gespräch

Mit der zweiten Stufe des Vormachens und Erklärens durch den Lehrer sollen die Lernenden die praktische Arbeit kennenlernen. Sie erfassen, warum die Arbeit gerade in der vorgeführten Weise bewältigt werden muss. Am Ende dieser Vorführungsphase sollten die Lernenden mit der Arbeit so vertraut sein, dass eine erste selbstständige Ausführung versucht werden kann.



Abb. 71: Vorführen durch den Ausbilder

Mit der dritten Stufe ist nun die Aktivität der Lernenden gefordert. Im Beruf des Metallbauers z. B. werden die Lernenden zunächst ermuntert, sich selbst an der Arbeitsaufgabe zu versuchen. Danach sollen sie die Arbeit ausführen, erklären und begründen. Nach mehrmaligen Übungen der Arbeit sollen die Lernenden in der Lage sein, die Lern- und Arbeitsschritte zu benennen und ihre Fertigkeit beschreiben und begründen.



Abb. 72: Wiederholen durch den Schüler

Mit der vierten Stufe, dem Abschluss der Unterweisung, können die Lernenden ihre Fertigkeiten üben und verbessern. Der Lehrer begleitet diese Phase, indem er sich für Nachfragen bereit hält und die Lernenden in ihren Bemühungen positiv verstärkt.



Abb. 73: Selbstständiges Anwenden

Allgemeine Vorgehensweise		Erläuterungen
Stufe 1 Den Lernenden vorbereiten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Befangenheit nehmen</li> <li>2. Arbeitsaufgabe bezeichnen</li> <li>3. Lernziele nennen</li> <li>4. Vorkenntnisse feststellen</li> <li>5. Interesse wecken</li> <li>6. Den Lernenden richtig aufstellen</li> </ol>	<p>Erforderliche Betriebsmittel und Arbeitsgegenstände müssen vorbereitet sein</p> <p>Unterweisungsunterlagen müssen auf dem neuesten Stand sein</p>
Stufe 2 Den Lernenden die Arbeitsaufgabe vormachen	<p>1. Vorführungsart: Vormachen und erklären, WAS geschieht – Überblick geben</p>	<p>nötigenfalls öfter vorführen schrittweise vorführen den Lernenden beobachten</p>
	<p>2. Vorführungsart: Genau erklären und begründen: WAS, WIE und WARUM SO</p>	<p>den Lernenden möglichst bald aktivieren; dabei Art der Arbeitsaufgabe berücksichtigen</p>
	<p>3. Vorführungsart: Zügig vormachen und dabei Lernabschnitte und Arbeitsablaufhinweise betonen</p>	<p>den Lernenden das Behalten erleichtern</p>
Stufe 3 Den Lernenden die Arbeitsaufgabe nachmachen lassen	<p>1. Ausführungsart: Den Lernenden probieren lassen – Mitsprechen freistellen. Nur schwere Fehler verbessern</p>	<p>Nötigenfalls öfter nachmachen lassen</p> <p>Fragen stellen und zu Fragen anregen</p>
	<p>2. Ausführungsart: Den Lernenden ausführen und mitsprechen lassen: WAS, WIE und WARUM SO</p>	<p>Den Lernenden erst dann selbstständig üben lassen, wenn er die Arbeitsaufgabe bewältigt hat</p>
	<p>3. Ausführungsart: Den Lernenden zügiger nachmachen und Kurztext mitsprechen lassen (Lernabschnitte und Arbeitsablaufhinweise)</p>	
Stufe 4 Die Unterweisung abschließen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den Lernenden selbstständig üben lassen</li> <li>2. Einen Helfer bezeichnen</li> <li>3. Anfangs öfter kontrollieren und unterstützen</li> <li>4. Anerkennen und korrigieren</li> </ol>	<p>Übungsgesetzmäßigkeiten beachten – massiertes Üben vermeiden</p> <p>Verständnis für die Zusammenhänge sichern</p> <p>Übungsfortschritt beobachten und dem Lernenden zeigen</p>

Abb. 74: Die Vier-Stufen-Methode der Arbeitsunterweisung<sup>2</sup>

<sup>2</sup> REFA: Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Teil 6, Arbeitsunterweisung München 1975, S. 111

### 3.2.2 Unterrichtsbeispiel: Vierstufen-Methode im Berufsfeld „Kfz-Technik“

Die Lerneinheit richtet sich auf das fachgerechte Austauschen der Reifen eines Kraftfahrzeuges. Die richtige Montage ist ein wichtiges Thema im Berufsfeld „Kraftfahrzeugtechnik“ und für die Berufspraxis des Kraftfahrzeugmechanikers unumgänglich. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Lernenden einen Reifenwechsel schon einmal gesehen haben. Deshalb wird davon ausgegangen, dass Kenntnisse vorhanden sind.

Diese einfach erscheinende Arbeit ist mit großer Verantwortung verbunden. Thema der Lerneinheit ist der fachgerechte Reifenwechsel mit Beurteilung des Rades und nachfolgendem Auswuchten. Dabei sind Aspekte der Verkehrssicherheit zu berücksichtigen. Der Lernprozess ist in vier Stufen als Hauptphasen gegliedert. Diese Hauptphase kann untergliedert werden.

#### 1. Stufe – Vorbereiten

##### Phase 1: Aufgabenstellung

Mit der ersten Stufe kann sofort die Aufgabe gestellt und wichtige fachpraktische Tätigkeiten herausgestellt werden. Durch die vermeintlich einfache Tätigkeit werden die Auszubildenden sofort mit der Arbeit beginnen wollen.

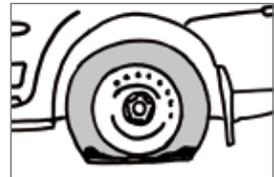


Abb. 75: Reifendefekt

##### Phase 2:

Wenn die Lernenden Vorkenntnisse aufweisen, kann ein Gespräch über die benötigten Werkzeuge und die Abfolge der Arbeitsschritte sinnvoll sein.



Abb. 76: Gespräch von Ausbilder und Lernendem

## 2. Stufe – Vormachen

### Phase 1: Demontieren

Die Feststellbremse wird angezogen. Es wird vorge-macht, wie man die Zierkappe mit einem Schraubendreher ablöst.

Ein besonderer Schraubenschlüssel für die Radmuttern wird gezeigt. Die Radmuttern werden etwas gelöst.



Abb. 77: Lösen der Radmuttern

Sie werden aber noch nicht abgeschraubt. Der Wagenheber wird angesetzt und das Kraftfahrzeug angehoben. Die Radschrauben werden entfernt und das Rad wird abgezogen.



Abb. 78: Entfernen der Radmuttern

### Phase 2:

Der defekte Reifen und die Radschüssel werden begutachtet.

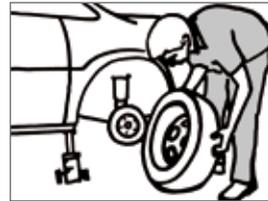


Abb. 79 : Begutachten des defekten Reifens und des Zustandes des Rades

An der Abziehmaschine wird der alte Reifen vom Rad entfernt. Der neue Reifen wird ausgewählt, indem die aufgedruckten Daten verglichen werden. Das Rad wird auf Beschädigungen untersucht und insbesondere die Dichtfläche begutachtet und gereinigt. Das Gummiventil wird untersucht.



Abb. 80: Reifen und Radschüssel

Der neue oder reparierte Reifen wird auf das Rad aufgezogen. Der Reifen wird mit Pressluft gefüllt und der Reifendruck überprüft.

### Phase 3:

Der Reifen wird zur Auswuchtmaschine gebracht. Beim Arbeiten sind die Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Nach dem Prüflauf auf der Maschine werden die Auswuchtgewichte angebracht. Es wird eine zweite Überprüfung eines unwuchtfreien Rundlaufs vorgenommen.



Abb. 81: Auswuchten des Reifens mit der Maschine

### Phase 4:

Das Rad mit dem neuen Reifen wird von der Auswuchtmaschine heruntergenommen, begutachtet und zum Kraftfahrzeug gerollt.



Abb. 82: Das Rad mit dem neuen Reifen auf dem Wege von der Auswuchtmaschine zum PKW

### Phase 5:

Das Rad wird eingebracht und die Radmuttern werden leicht angeschraubt. Der Wagenheber wird heruntergefahren und entfernt. Mit einem Drehmomentschlüssel oder einer tragbaren Maschine werden nacheinander immer zwei gegenüberliegende Muttern angezogen.

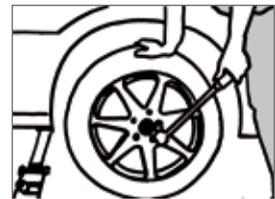


Abb. 83: Arbeiten mit dem Drehmomentschlüssel

Abschließend wird die Lage des Rades an der Aufnahme und der Reifendruck an allen Rädern überprüft.

Es wird eine Probefahrt vorgenommen. Die Lernenden erkennen, dass ihr Vorwissen noch ergänzt werden kann.



Abb. 84: Reifendruck prüfen

### 3. Stufe – Nachmachen

#### Phase 1:

Nun sollen die Lernenden sich selbst an dem Reifenwechsel versuchen. Jeder Arbeitsschritt wird von dem Lehrer beobachtet. Gegebenenfalls wird korrigiert. Die Arbeiten beim Auswuchten mit der Maschine werden vor dem Anstellen überwacht.



Abb. 85: Lehrer korrigiert beim Nachmachen

#### Phase 2:

Nach der ersten Arbeitsprobe sollen die Lernenden mehrmals einzelne Arbeitsschritte des Reifenwechsels ausführen, erklären und begründen.



Abb. 86: Schüler führen einzelne Arbeitsschritte aus

Auszubildende ziehen die Radmuttern kreuzweise mit dem Drehmomentschlüssel an. Danach üben sie das Lösen der Radmuttern mit Kreuzschlüsseln.



Abb. 87: Auszubildende führen den Reifenwechsel aus und erläutern (hier an einer Lehrstation)

### 4. Stufe – Selbstständiges Anwenden

#### Phase 1:

Der Lehrer gibt genügend Freiraum, sodass die Lernenden ihre Fertigkeiten beim Reifenwechsel selbstständig üben und verbessern können. Der Lehrer hält sich im Hintergrund und hilft nur bei Problemen. Vom Lehrer gibt es ein Lob.



Abb. 88: Selbstständiger Radwechsel

## Phase 2:

Vom Lehrer wird die Unterweisung mit einem Abschlussgespräch beendet. Es werden gemeinsam der gesamte Arbeitsgang und der Arbeitsprozess besprochen. Danach diskutiert der Lehrer – unter Verweis auf die anfangs vermeintlich leichte Tätigkeit des Reifenwechselns – mit den Schülern darüber, dass man sein Vorwissen über einen Arbeitsvorgang ständig verbessern kann. Außerdem ist ein Gespräch darüber zu führen, was man über den Reifenwechsel hinaus an Erkenntnissen auf andere Themen der Kraftfahrzeugtechnik übertragen kann.



Abb. 89: Abschlussgespräch mit dem Lehrer

## 3.3 Fachpraktischer Kurzvortrag

### 3.3.1 Grundlegungen

Ein Vortrag ist die komplexe Form der Information zu einem technischen Sachverhalt in mündlicher Form. Er dient in gebündelter und strukturierter Darbietung in erster Linie der Wissensvermittlung.

Vorträge können einen Überblick geben und in relativ kurzer Zeit Stoffzusammenhänge, Probleme und Fragestellungen systematisch und verdichtet darstellen. Sie können in ein Stoffgebiet einführen und eine allgemeine Orientierung herstellen. Zudem können gute Vorträge zur Förderung der Aufmerksamkeit beitragen.



Abb. 90: Der fachpraktische Kurzvortrag

Vorträge sind beim beruflichen Lernen zwar unverzichtbar. Sie müssen aber überlegt und sinnvoll in das Unterrichtsgeschehen eingebunden werden. Der Vortragende sollte auf Medien zur Veranschaulichung zurückgreifen. Dazu zählen nicht nur die Tafel, sondern auch Zeichnungen, Modelle, Materialien sowie Werkzeuge oder Maschinen.

Es wird zwischen Lehrervortrag und Schülervortrag unterschieden.

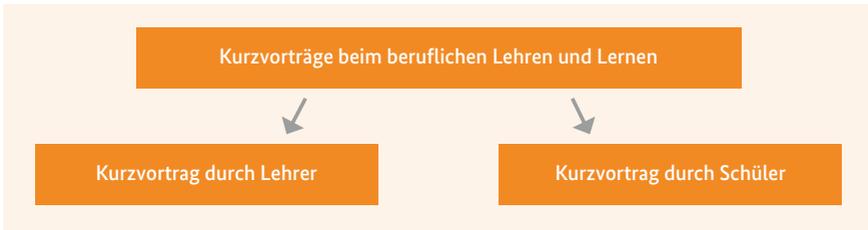


Abb. 91: Unterscheidung zwischen Lehrer- und Schülervortrag

Vorträge durch Lehrer sind die häufigere Form. Schüler werden eher in Ausnahmefällen Kurzvorträge halten.

## Lehrervortrag

Beim Lehrervortrag steht der Lehrer vor der Lerngruppe und trägt zu einem bestimmten fachpraktisch bedeutsamen Thema vor. Der Vortrag sollte möglichst kurz gehalten werden, da Lernende in aller Regel nur über gering ausgeprägte Fähigkeiten verfügen, sich auf mündlich dargestellte Sachverhalte zu konzentrieren. Sie behalten hiervon erfahrungsgemäß nur wenig.



Abb. 92: Lehrer beantwortet Fragen beim Vortrag

Die Abfolge des Verlaufs sollte gut gegliedert und erkennbar sein. Der Ablauf und die Informationen sollten durch die Sache und die Lernbarkeit bestimmt sein.

Der Lernerfolg durch einen Lehrervortrag steigt, wenn das Thema übersichtlich strukturiert ist. Es sollten maximal sieben neue Informationen oder Begriffe gegeben werden.

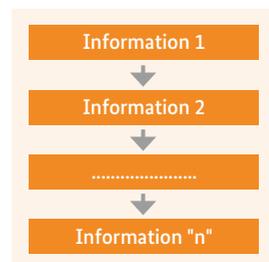


Abb. 93: Abfolge der Informationen oder Begriffe bei Vorträgen

Bei Kurzvorträgen des fachpraktischen Unterrichts sollten Medien, Arbeitsmittel und Geräte zur Veranschaulichung eingesetzt werden.

Der Vortrag darf nicht für sich allein im Unterrichtsgeschehen stehen. Den Schülern sollte klar gemacht werden, welchen Sinn der Vortrag für sie hat, und wie er mit den anderen Inhalten des Lernprozesses zusammenhängt.

Er sollte in Phasen eingebettet sein, in denen die Schüler selbst handeln und das im Vortrag erworbene Wissen anwenden und vertiefen können.

### Schülervortrag

Für den Schülervortrag gelten ähnliche Anforderungen wie an den Lehrervortrag. Der Unterschied liegt darin, dass hier Lernende selbst zu überschaubaren Themenabschnitten einen Vortrag erarbeiten und im Plenum darbieten. Während des Vortrages übernehmen sie die Rolle der Lehrkraft. Vorteile liegen darin, dass Auszubildende

- lernen, sich ein Thema selbstständig zu erschließen,
- die Fähigkeiten erwerben, sich zu artikulieren und anderen eigene Gedanken zu präsentieren,
- Lerninhalte besser verinnerlichen als durch alleiniges Zuhören.

Die Art und Form des angewendeten Vortrages hängt von den zu vermittelnden Inhalten, dem Entwicklungsstand der Lernenden und besonders von den Intentionen ab, die eingelöst werden sollen.



Abb. 94: Lehrer veranschaulicht bei einem Vortrag an einer Maschine



Abb. 95: Vortrag durch Auszubildende

## Ablauf eines fachpraktischen Kurzvortrages

Fachpraktische Kurzvorträge lassen sich in drei Phasen gliedern:

In der **Einleitung** geht es u. a. darum,

- das Interesse der Zuhörer zu wecken und
- wesentliche Inhalte des Vortrags darzustellen.

Im **Hauptteil** eines Kurzvortrages gilt es,

- einen logischen, strukturierten Aufbau nachvollziehbar darzustellen,
- die Aufmerksamkeit der Zuhörer zu gewinnen (z. B. durch die Verwendung von Medien),
- Informationen eindeutig und verständlich anzubieten – z. B. durch das Einbringen von Beispielen und das Vermeiden ungenauer Ausdrücke,
- die Informationen zu begrenzen.

Der **Schluss**teil kann die Aufgabe erfüllen,

- wesentliche Vortragsaspekte zusammenzufassen sowie
- Fragen der Zuhörer zu beantworten.



Abb. 96: Ablaufschema eines Kurzvortrages

Beurteilungskriterien	Fachpraktischer Kurzvortrag
Merkmale	Fachpraktische Kurzvorträge dienen vorrangig der Vermittlung technischen Wissens. Sie können in ein neues Thema einführen, einen Überblick geben oder eine Lerneinheit abschließend zusammenfassen. Es werden Medien zur Veranschaulichung eingesetzt. Werden Vorträge von Auszubildenden gehalten, erwerben sie zusätzliche Fähigkeiten.
Lernziele	Beim Kurzvortrag <b>durch den Ausbilder</b> erwerben die Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>- überblickhafte Informationen und Kenntnisse in einem Sachgebiet und</li> <li>- Fähigkeiten, sich kurzfristig auf ein Thema zu konzentrieren.</li> </ul> Bei Kurzvorträgen <b>durch Auszubildende</b> selbst, erwerben diese <ul style="list-style-type: none"> <li>- überblickhafte Informationen und Kenntnisse in einem Sachgebiet,</li> <li>- Fähigkeiten, sich kurzfristig auf ein Thema zu konzentrieren,</li> <li>- Kenntnisse, sich ein Thema selbst zu erarbeiten,</li> <li>- Fähigkeiten sich zu artikulieren und Inhalte zu präsentieren.</li> </ul>
Ablauf	a. <b>Einleitung:</b> Interesse der Zuhörer wecken / Überblick über das Vortragsthema geben b. <b>Hauptteil:</b> strukturierte Inhalte in einem logischen Ablauf darstellen / Aufmerksamkeit der Schüler wecken / Informationen verständlich anbieten c. <b>Schluss:</b> Vortrag zusammenfassen und Fragen der Zuhörer beantworten

Abb. 97: Fachpraktischer Kurzvortrag im Überblick

### 3.3.2 Unterrichtsbeispiel: Kurzvortrag im Berufsfeld „Elektrotechnik“

#### Einleitungsphase:

Die Lehrkraft stellt fest, dass die meisten Lernenden bei ihrer Arbeit an den Versuchseinrichtungen ein Problem haben, das sie mit ihren elektrotechnischen Vorkenntnissen nicht lösen können. Der Lehrer ruft alle Auszubildenden zusammen. Er gibt, mit Hinweis auf die aufgetretenen Schwierigkeiten, das Vortragsthema bekannt.

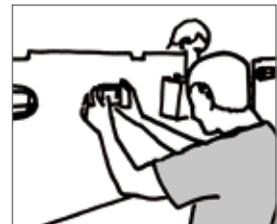


Abb. 98: Lernende mit Problemstellung bei der Installations-tätigkeit

## Hauptphase:

Mit Hilfe einer Schalttafel, die die Schüler bereits an ihren Arbeitsplätzen haben, erklärt der Lehrer die Aufgabe der RCD-Sicherung, (Residual Current Protective Device – Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, bisher FI-Schutzschalter). Sie hat die Aufgabe, bei gefährlichen Berührungsspannungen den Stromkreis innerhalb von Sekundenbruchteilen allpolig zu unterbrechen. Er zeigt noch einmal den Schalter und verweist auf die Zeichnung, die auf dem Schalter abgebildet ist. Danach wendet er sich unter Verwendung einer größeren Abbildung der Funktion dieses Schalters zu und erklärt die Arbeitsweise der RCD-Sicherung.

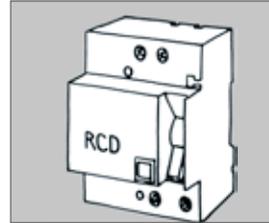


Abb. 99: RCD-Schalter als Medium für einen Kurzvortrag

## Schlussphase:

Der Lehrer fasst die wichtigsten Informationen zusammen und bezieht diese auf die weiteren Arbeiten der Schüler an den Versuchseinrichtungen.

Die Schüler können Fragen stellen und sich die wesentlichen Ergebnisse notieren.



Abb. 100: Vortrag durch Auszubildende

## 3.4 Fachpraxisgespräch

### 3.4.1 Grundlegungen

In einem Fachpraxisgespräch nehmen die Schüler die Rolle von Experten ein. Dazu wird ein fachpraktisches Thema gewählt, in dem sie sich gut auskennen. Sie verfügen hier bereits über fachpraktische Kenntnisse und Erfahrungen. Anlass für ein Fachpraxisgespräch ist häufig ein Problem oder eine anstehende Entscheidung. Hierüber diskutieren die Schüler. Bei einer gemeinsamen Sitzung bilden sie sich eine eigene Meinung und vertreten diese. Zusammen soll schließlich eine Lösung des Problems gefunden werden.



Abb. 101: Schüler und Lehrer beim Fachpraxisgespräch

Ein Fachpraxisgespräch lässt sich in vier Phasen unterteilen, die aufeinander aufbauen:



Abb. 102: Phasen des Fachpraxisgesprächs

Anhand eines Fachpraxisgesprächs vertiefen die Schüler einerseits ihre bereits vorhandenen Kenntnisse. Andererseits erwerben sie auch weitere Fähigkeiten. Sie lernen, sich zu artikulieren, eine eigene Meinung zu vertreten, Kritik zu üben und Kritik anzunehmen. Sie erkennen auch, dass sich manche fachpraktische Probleme erst im Gespräch mit anderen lösen lassen.

Inhalte von Fachpraxisgesprächen sind neben konkreten Aufgaben- und Problemstellungen beruflicher Arbeit und Technik auch eigene Beobachtungen und Erfahrungen aus der Berufs- und Lebenswelt der Auszubildenden.

Die Lehrkraft muss neben fundierten Fachkenntnissen über grundlegende kommunikative Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen. Sie muss lernen, sich in Gesprächen zurückzunehmen. Nur sehr erfahrene Lehrkräfte können den Gesprächsverlauf in etwa vorausdenken, da er sehr schwer planbar ist.

Ein Fachpraxisgespräch sollte auf den Erfahrungen und hinreichender Fachkenntnisse bei Lernenden aufbauen und diese vertiefen. Ihnen sollten die Regeln einer Gesprächsführung bekannt sein.

Fachpraxisgespräche haben große berufsdidaktische Bedeutung, wenn sich durch sie fachspezifische und allgemeine Intentionen beruflichen Lernens miteinander verknüpfen lassen.

Beurteilungskriterien	Fachpraxisgespräch
Merkmale	In dem Verfahren werden Schüler in die Rolle eines Experten versetzt. Sie nutzen dazu ihre bisherigen fachpraktischen Kenntnisse und Erfahrungen. Anlass für die Kommunikation der Lernenden kann ein fachpraktisches Problem, ein zu klärender Sachverhalt oder eine Entscheidung sein, die getroffen werden soll. Fachpraxisgespräche können durch Medien wie Werkzeuge, Maschinen, Materialien, Bilder, Texte oder Modelle unterstützt werden.
Lernziele	Beim Fachpraxisgespräch erwerben die Schüler Fähigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>- mündlich Stellung zu einem fachpraktischen Sachverhalt oder zu einer Problemstellung zu beziehen,</li> <li>- sich eine Meinung zu einem fachpraktischen Sachverhalt zu bilden und diese zu verteidigen,</li> <li>- sich im fachpraktischen Zusammenhang zu artikulieren.</li> </ul>
Ablauf	In Fachpraxisgesprächen lassen sich grob vier Schritte unterscheiden, nämlich <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Einstieg durch eine Ausgangsfrage oder ein Problem,</li> <li>- die Entfaltung des Gesprächs, bei der Einschätzungen der Auszubildenden zur Sache zusammengetragen werden,</li> <li>- die Ordnung der Beiträge zur Erörterung bzw. Lösung der Frage oder des Problems einschließlich eines Resümees,</li> <li>- die Entscheidungsphase, in der Argumente abgewogen werden, um die Ausgangsfrage zu klären oder das Problem zu lösen.</li> </ul>

Abb. 103: Das Fachpraxisgespräch im Überblick

### 3.4.2 Unterrichtsbeispiel: Fachpraxisgespräch im Berufsfeld „Maschinentechnik“

Das Thema lautet: „Erfahrungen, Probleme und Fertigungshinweise bei der Herstellung von größeren Bohrungen in metallischen Bauteilen mit der Handbohrmaschine“. Die Lernenden haben bereits mit der Handbohrmaschine und verschiedenen Bohrern gearbeitet.

#### Phase 1: Einstieg

Der Lehrer eröffnet das Gespräch mit der Feststellung, dass schon alle Lernenden mit der Handbohrmaschine gearbeitet haben. Er zeigt eine herkömmliche größere Bohrmaschine.

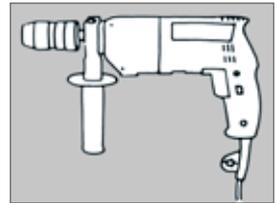


Abb. 104: Handbohrmaschine

Dann eröffnet er die Themenbehandlung, indem er die Lernenden danach befragt, welche Schwierigkeiten beim Anfertigen größerer Bohrungen bei Bauteilen aus Stahl und anderen metallischen Werkstoffen aufgetreten sind.

#### Phase 2: Entfaltung des Gesprächs mit Einschätzungen der Auszubildenden

Nach anfänglichem Zögern melden sich die Lernenden zur Sache. Sie berichten von ihren Erfahrungen beim Anfertigen größerer Bohrungen oder ergänzen die Schilderungen ihrer Mitschüler. Der Lehrer hält sich – wenn sich die Beiträge auf die Sache beziehen – zurück, um die Spontanität der Schüler nicht zu stören.

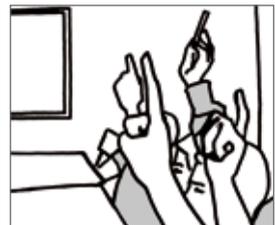


Abb. 105: Sich meldende Schüler

### Phase 3: Ordnen der Beiträge zur Erörterung bzw. Lösung des Problems

Der Lehrer wartet ab, bis die Schüler die wichtigsten Beiträge eingebracht haben. Nun fragt er, ob sich aus den Erfahrungen Arbeitsregeln ableiten lassen. Er schlägt vor, die Erkenntnisse nach bestimmten Kriterien zu ordnen. Als Anstoß zur Systematisierung fragt er, wie die Bohrerauswahl vorgenommen wird. Die Schüler weisen darauf hin, dass die Bohrerwahl von dem Werkstoff und der Werkstoffdicke bestimmt ist. Als ersten Themenkomplex nennen sie große Bohrungen bei massiven Werkstücken. Sie diskutieren Arbeitsregeln.

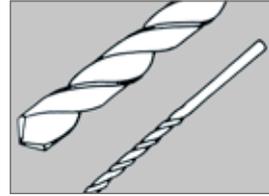


Abb. 106: Spiralbohrer für Stahl

Zur Weiterführung und Unterstützung der Schüleräußerungen zeigt der Lehrer drei Spiralbohrer für verschiedene metallische Werkstoffe.



Abb. 107: Spiralbohrer für Werkstoffe

Für große Bohrungen wird das Vorbohren als wichtig benannt.

Dabei sind Aspekte wie die Größe der Vorbohrung zum Maß der Querschneide wichtig. Verwendet werden auch ausgespitzte Bohrer.



Abb. 108: Ausgespitzter Bohrer

Als weiterer Themenkomplex wird das Bohren von Blechen hervorgehoben.

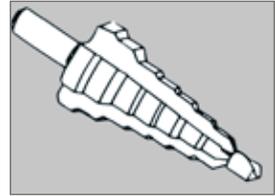


Abb. 109: Bohrer für Bleche

Eine besondere Betrachtung erhalten nun der Kraftaufwand und die Gefahren beim Durchtritt des Bohrers.

Um die Unfallgefahr zu verringern und ein Ausreißen des Materials zu verhindern, wird mit Beilagen gearbeitet. Das Bild zeigt das Bohren ohne Beilage (oben) und das Bohren mit Beilage (unten).

Grundsätzlich werden alle Werkstücke vor der Bearbeitung gesichert. Beim Bohren von Blechen werden zudem Schutzhandschuhe getragen.

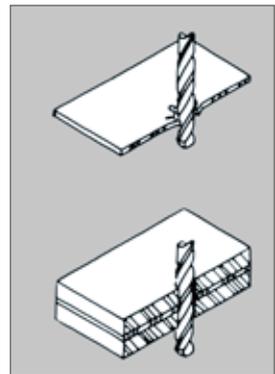


Abb. 110: Bohren ohne und mit Beilage

#### Phase 4: Entscheidungsphase zur Klärung der Ausgangsfrage oder des Problems

Der Lehrer fordert einige Schüler auf, die einzelnen Probleme zu klären und sich zu der fachpraktischen Lösung zu äußern. Danach bittet er um eine Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse als Arbeitsregeln. Abschließend sollen die Schüler die zusammengetragenen Ergebnisse schriftlich festhalten.

## 3.5 Fachpraktische Demonstration

### 3.5.1 Grundlegungen

Mit der fachpraktischen Demonstration werden berufliche Gegebenheiten, Objekte, Strukturen oder Abläufe mit praxisnahen Medien vorgestellt. Beliebte und sinnvoll sind Demonstrationen wie etwa das Vorführen von Werkzeugen und Maschinen. So kann demonstriert werden, wie ein Produkt oder Objekt hergestellt wird, wie es funktioniert oder wie es verwendet wird.

Eine besondere Bedeutung kommt eingesetzten Medien zu. Sie sollten es ermöglichen, komplexe dynamische Sachverhalte erfahrbar zu machen. Das kann z. B. durch das Zusammenwirken der Elemente in Ablaufstrukturen oder von Bauteilen in Geräten, Maschinen und Anlagen geschehen.

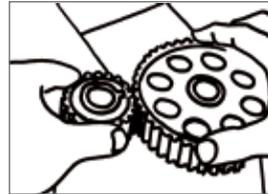


Abb. 111: Medieneinsatz bei der Demonstration

In solchen Fällen vollziehen die Zuschauer die Demonstration intensiver nach. Beobachtetes ist überzeugender und wirkungsvoller als nur Gehörtes und Gelesenes und haftet daher besser im Gedächtnis.



Abb. 112: Demonstration mit Medien

Die Demonstration baut auf dem Prinzip des Lernens durch Beobachtung auf. Eine Demonstration kann den Lernenden starke Eindrücke vermitteln. Sie trägt dazu bei, die Fähigkeiten zum Beobachten, zum Konzentrieren auf das Wesentliche und zum Wahrnehmen von Details zu entwickeln.



Abb. 113: Phasen einer Fachpraktischen Demonstration

Für fachpraktische Demonstrationen müssen diese Phasen didaktisch begrenzt werden. Sehr wichtig sind Medien bei Simulationen oder Visualisierungen realer Situationen.

Beurteilungskriterien	Fachpraktische Demonstration
Merkmale	Mit einer fachpraktischen Demonstration werden u. a. fachlich-inhaltliche und fachlich-prozessuale Lerninhalte im Bereich „Arbeit und Technik“ vermittelt. Eine wichtige Komponente ist die Visualisierung komplexer Sachverhalte durch entsprechende Medien, wie z. B. Grafik, Text oder Film, Modelle, Werkzeuge, Materialien.
Lernziele	Lernende erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beobachtung und zum kognitiven Mit- und Nachvollziehen visualisierter Sachverhalte oder Abläufe (d. h. auch Sekundärerfahrungen) sowie gegebenenfalls zur Demonstration eines Sachverhalts und deren Reflexion in beruflichen Zusammenhängen.
Ablauf	Das Verfahren lässt sich näherungsweise in Einleitung, Hauptteil und Schluss gliedern. Der Ablauf ist weitgehend durch die Demonstration des Lehrers bestimmt.

Abb. 114: „Fachpraktische Demonstration“ – Übersicht

### 3.5.2 Unterrichtsbeispiel: Demonstration im Berufsfeld „Holztechnik“

#### 1. Phase – Einleitung

Schlitz-Zapfen-Überblattungen gehören zu den handwerklichen Standard-Verbindungen für Holzrahmen aller Art. Es soll das Herstellen einer Schlitz-Zapfen-Überblattung aus Holz demonstriert werden. Der Lehrer verweist darauf, dass bei dieser einfachen Übung grundlegende Fähigkeiten der Holzbearbeitung erworben werden können. Verdeutlicht wird zudem, dass bei dieser Verbindung die verfügbare Leimfläche doppelt so groß wie bei einer gewöhnlichen Ecküberblattung ist. Darum ist diese Form der Verbindung deutlich stabiler.

#### 2. Phase – Hauptteil

**Schritt 1:** Zunächst werden die Rahmenhölzer gekennzeichnet, um Verwechslungen bei der späteren Bearbeitung auszuschließen.

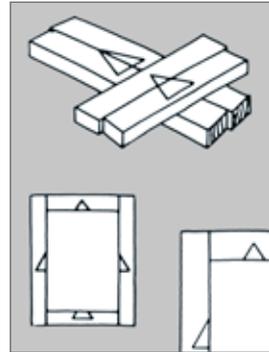


Abb. 115: Kennzeichnen der Hölzer

**Schritt 2:** Mit Hilfe des Winkels und der Reißnadel werden die Hölzer angerissen. Der äußere Riss dient dem rechtwinkligen Ablängen der Bauteile. Der innere Riss kennzeichnet die Rahmenhöhe.

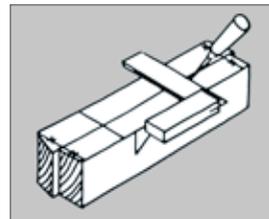


Abb. 116: Anreißen der Bauteile

**Schritt 3:** Nun werden die Maßlinien auf das Werkstück übertragen. Das aufrechte Schlitzstück erhält zwei parallele Bleistiftmarkierungen. Diese teilen den Kopfbereich in drei gleich breite Zonen. Der Bereich, der später entfernt werden soll, wird mit einem X markiert.

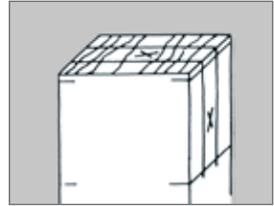


Abb. 117: Risslinien am Schlitzstück

**Schritt 4:** Gleiches wird mit dem waagrechten Zapfenstück vorgenommen. Hier werden später die beiden äußeren Bereiche entfernt und erhalten X-Markierungen.

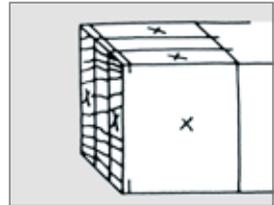


Abb. 118: Risslinien am Zapfenstück

**Schritt 5:** Die mit Bleistift markierten Striche werden mit dem Streichmaß nachgerissen. Das erleichtert das Schneiden mit der Gestellsäge.

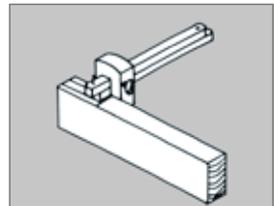


Abb. 119: Anreissen mit dem Streichmaß

**Schritt 6:** Mit der Säge wird der Sägeschlitz nun auf der Außenseite des Risses, d. h. „im abfallenden Holz“ geführt.

Die seitlichen Teile werden entfernt – der Zapfen steht anschließend „frei“.

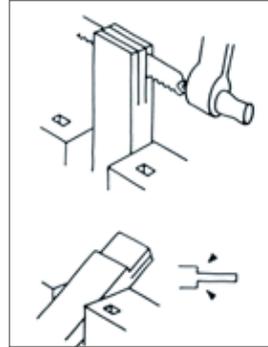


Abb. 120: Freischneiden des Zapfens

**Schritt 7:** Mit einem Stemmeisen passender Breite wird der Schlitz ausgemmt. Die ersten Hiebe werden nicht am Riss, sondern ca. zwei Millimeter davor angesetzt. Das Holz bis zum Riss wird vorsichtig und sauber erst ganz zum Schluss weggestemmt.

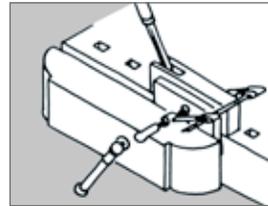


Abb. 121: Ausstemmen Zapfenschlitz

## 8. Schritt

Abschließend wird die Schlitz- und Zapfenüberblattung zusammengesteckt und überprüft. Gegebenenfalls müssen die Schnittflächen noch nachgearbeitet werden.

## 3. Phase – Schluss

Zum Abschluss der fachpraktischen Demonstration bittet der Lehrer zwei Schüler darum, die einzelnen Schritte zusammenzufassen. Sie nutzen dazu die Materialien und Werkzeuge als Medien und simulieren gewissermaßen das Vorgehen wiederholend. Die anderen Schüler beobachten genau und korrigieren gegebenenfalls. Die Ergebnisse werden abschließend zusammengefasst. Erörtert wird zudem, in welchen anderen Zusammenhängen das erworbene Wissen erforderlich sein kann.

## 3.6 Auftrag

### 3.6.1 Grundlegungen

Die Auftragsbearbeitung orientiert sich am Kundenauftrag als didaktische Leitidee. Die Intention ist, das Geschehen im Betrieb für fachpraktisches Lernen zu nutzen.



Abb.122: Auftrag durch Kundengespräch

Fachpraktische Aufträge richten sich auf kleinere Aufgaben, die innerhalb einer Lernphase bearbeitet und gelöst werden können. Sie sind jedoch kein unvollständiger Ausschnitt eines umfangreichen betrieblichen Arbeitsauftrages. Es wird nur ihre inhaltliche Komplexität verringert, nicht jedoch ihre Vollständigkeit.

In fachpraktischen Aufträgen können Lernende die Strukturen und Besonderheiten betrieblicher Arbeitsaufträge selbstständig thematisieren, simulieren oder nachvollziehen. Aufträge können flexibel in aktuelle Lernzusammenhänge eingebunden werden.

Wichtig ist es, Arbeitsaufträge verständlich und didaktisch angepasst zu formulieren.

Der ausgegebene Arbeitsauftrag muss eine auffordernde, motivierende Wirkung haben. Voraussetzung ist ein enger Bezug zur Berufspraxis. Der Auftrag sollte inhaltlich glaubwürdig erscheinen. Das sollte durch passende Medien unterstützt werden.

Der Auftrag wird in seinen Bestandteilen analysiert. Erste Arbeitsschwerpunkte werden festgelegt.

<b>Auftrag</b> für _____ Nr. <input type="text"/>	
Im Hause: _____ sind bei _____	
Für das Haus: _____ (Straße und Hausnummer)	_____ (Name des Meisters) (Wohnung Nr.)
folgende Arbeiten/Lieferungen auszuführen: _____	
_____	
_____	
Schaden gemeldet am _____ (Datum) Zeit der Ausführung: _____ (Datum - Uhrzeit)	
_____ den _____	
Rechnung werden nur ankannt, wenn diese Auftragsform ausgefüllt der Rechnung liegt bei.	
Der Auftraggeber: Stempel u. Unterschrift	
Arbeitszeit: _____ von _____ bis _____ Uhr	Berechnete Arbeitszeit:*) _____
_____ von _____ bis _____ Uhr	
_____ von _____ bis _____ Uhr	Material:*) _____
_____ von _____ bis _____ Uhr	
Die Arbeit ist ordnungsgemäß ausgeführt: _____ den _____	
_____	
Unterschrift _____	
*) Ergänzungen siehe Rückseite	
Verlage für 1306 Hochdruck, Nachahmung und Verwertung nicht gestattet. 3 4 5 7 8 9 B	

Abb. 123: Auftragsblatt

Es wird nun eine Auftragsplanung vorgenommen. Dazu gehören die Zeichnungserstellung oder das Heraussuchen von Zeichnungen. Die Arbeitsplanung wird als Strukturbild dargestellt.

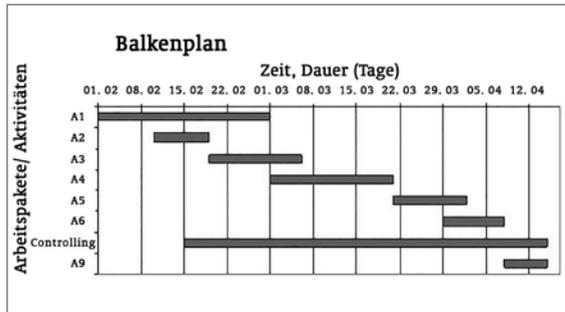


Abb.124: Strukturbild der Planung

Der Auftrag wird bearbeitet. Dabei erfolgt die Arbeitsvorbereitung und das Bearbeiten nach dem Ablaufplan. Nach der Bearbeitung wird eine Kontrolle durchgeführt.



Abb. 125: Auszubildende bearbeiten selbstständig einen Kundenauftrag

Abschließend erfolgt eine gemeinsame Auswertung des Kundenauftrages in der Gruppe der Auszubildenden.



Abb. 126: Gemeinsame Auswertung des Auftrages

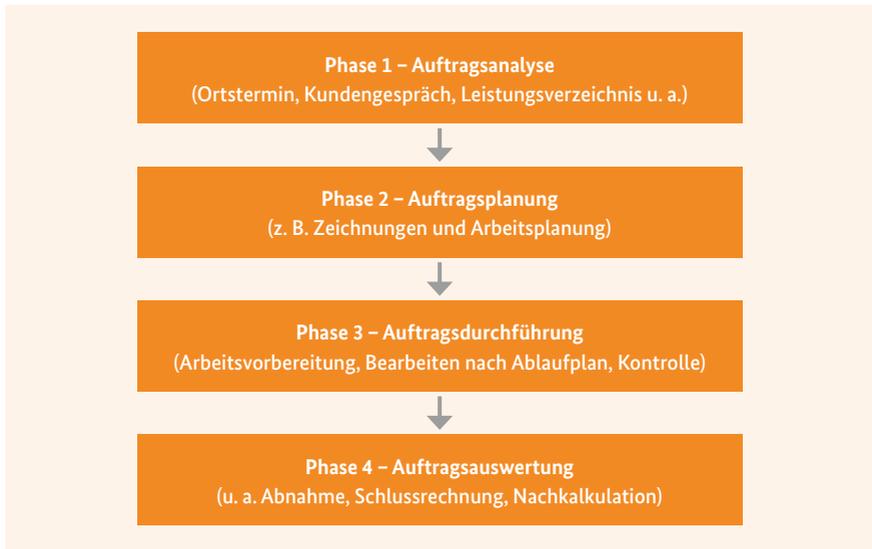


Abb. 127: Phasen einer Auftragsbearbeitung

Für Aufträge müssen diese Phasen didaktisch begrenzt werden. Sehr wichtig sind Medien bei Simulationen oder Visualisierungen realer Situationen. Typische Aufträge sind z. B. der Austausch einer Mischarmatur oder der Anschluss einer Waschmaschine.

Beurteilungskriterien	Auftrag
Merkmale	Der fachpraktische Auftrag orientiert sich am betrieblichen Kundenauftrag. Auszubildende können sich betriebliche Arbeit selbstständig erschließen. Der Auftrag bezieht sich auf kleinere Aufgaben. Er lässt sich flexibel einsetzen und beinhaltet immer eine vollständige Handlung.
Lernziele	Lernende erwerben Kenntnisse über <ul style="list-style-type: none"> <li>- zusammenhängende betriebliche Arbeitsabläufe;</li> <li>- Möglichkeiten, in betrieblichen Arbeitsabläufen mitzuwirken;</li> <li>- Arbeitsabläufe im vorgegebenen Rahmen selbstständig zu gestalten.</li> </ul>
Ablauf	Die Auftragsbearbeitung gliedert sich in <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Auftragsanalyse (1),</li> <li>- Auftragsplanung (2),</li> <li>- Auftragsdurchführung (3) und</li> <li>- Auftragsauswertung (4).</li> </ul>

Abb. 128: „Auftrag“ – Übersicht

### 3.6.2 Unterrichtsbeispiel: „Auftrag“ im Berufsfeld Sanitärtechnik

#### Phase 1: Auftragserteilung

Im Betrieb eines wichtigen Kunden soll ein Ausgussbecken mit einer Kalt- und Warmwasser-Zapfstelle installiert werden. Die eingesetzten Werkstoffe der Bauteile müssen für siedendes Wasser ausgelegt sein. Das Ausgussbecken soll selbst hergestellt werden und aus korrosionsbeständigem und stoßfestem Material sein.

Für die Wand ist ein Spritzwasserschutz vorzusehen. Die Beckengröße soll die Maße 200 x 400 x 200 mm haben. Dem Kunden soll eine handbetätigte Zapfarmatur angeboten werden.

Bei der Leitungsführung sind eigene Lösungen erwünscht. Die Bearbeitung des Auftrages soll auch unter ökonomischen und ästhetischen Gesichtspunkten erfolgen.

#### Phase 2: Auftragsanalyse

Den Schülern wird vorgeschlagen, ein Kundengespräch zu simulieren. Dazu werden die Rollen des Fachmannes und des Kunden verteilt. Das Rollenspiel erfolgt entweder im fiktiven Betrieb oder vor Ort. Dem Kunden werden die Armaturen und sanitären Einrichtungen als Originalteile oder mit Hilfe von Katalogen vorgestellt. Der Kunde wählt die sanitären Einrichtungen aus.

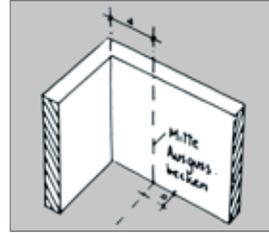


Abb. 129: Einbauskizze

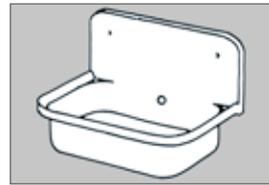


Abb. 130: Originalteile werden im Kundengespräch präsentiert

### Phase 3: Auftragsplanung

Die Schüler erhalten nun die Aufgabe, eine Arbeitsplanung vorzunehmen. Dazu ist eine Gesamtzeichnung als Skizze anzufertigen. Diese soll mit einer Stückliste alle Teile mit Positionsnummern enthalten.

Außerdem ist eine Teilzeichnung der Installation für die Maßbestimmung (vom Schrägsitzventil bis an das Zapfventil) sowie eine normgerechte Stückliste abzugeben. Für die Auswahl der und die Installation aller Teile beim Kunden ist ein Arbeitsablaufplan anzufertigen.



Abb. 131: Schüler zeichnen einen Strukturplan

### Phase 4: Auftragsdurchführung

Zur Arbeitsvorbereitung werden die Bauteile bestellt oder aus dem Lager entnommen und auf der Baustelle zur Montage bereitgestellt.

Danach wird das Ausgussbecken an der vorgesehenen Stelle an der Wand festgeschraubt.



Abb. 132: Schüler montiert das Ausgussbecken

Es werden die Bauteile für den Abflussbereich bereitgestellt, überprüft und vormontiert.



Abb.133: Vormontage der Ablauf- und Überlaufgarnitur

Die vormontierten Bauteile werden in das Becken eingesetzt.



Abb. 134: Einsetzen vormontierter Bauteile

Der Geruchsverschluss (Siphon) und Verbindungsrohre zum Abfluss werden bereitgestellt, zugeschnitten und die zugeschnittenen Rohre entgratet.

Danach wird das Abflussrohr mit dem Geruchsverschluss (Siphon) vormontiert. Die probeweise vormontierten Bauteile werden dann als Verbindung zwischen Becken und Abflussrohr eingebaut.



Abb. 135: Vormontieren des Siphon

Nachdem der Abfluss gesichert ist, werden die Wasserzuführung vorgeplant und die erforderlichen Bauteile bereitgestellt.

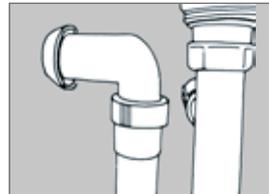


Abb. 136: Verbindung zwischen Becken und Abflussleitung

Eine Wandhalterung für den Wasserhahn wird ausgewählt. Der Wasserhahn und ein Rohr werden nach Stückliste bereitgestellt.

Die Halterung für den Wasserhahn ist mittig an der Wand zu befestigen. Der Hahn wird mit Dichtungsmaterial in die Halterung eingeschraubt.

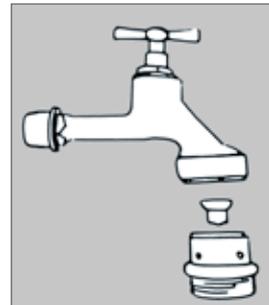


Abb. 137: Wasserhahn für die Anlage

Danach wird mit einem Draht der Verlauf des Rohres zwischen Wasserhahn und Schrägventil bestimmt. Das Rohr wird mit trockenem Sand gefüllt und nach der Drahtschablone gebogen.

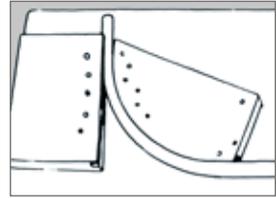


Abb. 138: Biegen eines Rohres

Das Rohr wird zwischen Schrägventil und Wasserhahn eingebaut und mit Halterungsschellen fixiert.

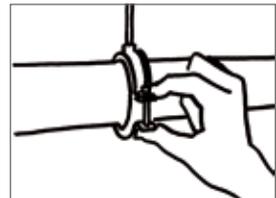


Abb. 139: Befestigung des Rohres mit Schelle

### Phase 5: Auftragsauswertung

Zuerst erfolgt eine Dichtigkeitsprüfung und Abnahme der kleinen Anlage durch einen Mitschüler. Danach begutachtet der Lehrer den erledigten Auftrag. Er verweist darauf, dass nun die Schlussrechnung und eine Nachkalkulation gemacht und dann die Rechnung dem Kunden gestellt werden müsste.

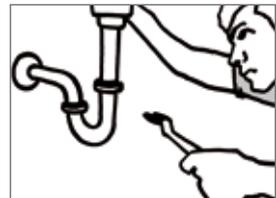


Abb. 140: Kontrolle durch einen Schüler

## 3.7 Fachpraktischer Versuch

### 3.7.1 Grundlegungen

Obgleich praktische Versuche in der Facharbeitertätigkeit im Allgemeinen kaum eine Rolle spielen, werden sie beim Lernen ihrer Vorteile wegen hin und wieder durchgeführt. Im Gegensatz zum naturwissenschaftlichen Experiment steht beim praktischen Versuch das Kriterium der Zweckmäßigkeit im Vordergrund. Ein Motor kann zum Beispiel nicht richtig oder falsch, wohl aber zweckmäßig oder weniger zweckmäßig sein. Die Ursache hierfür liegt darin, dass Technik ein Ergebnis der Umsetzung praktischer Zwecke ist.

Grob lassen sich Versuche an realer Technik, an modellhafter Technik sowie gedankliche Versuche unterscheiden.

Obwohl Versuche oder Experimente in wissenschaftlicher Form in den Werkstätten und Baustellen nicht stattfinden, werden Messungen, Überprüfungen und Versuche im weitesten Sinne aber auch in der Praxis vorgenommen.

Ein Holzmechaniker untersucht z. B. die Feuchtigkeit an Holzbauteilen an verschiedenen Orten nach einem Wasserrohrbruch auf der Baustelle.

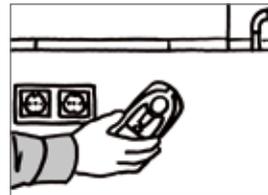


Abb. 141: Messen der Holzfeuchte mit Prüfgerät

Ein Elektriker untersucht mit dem elektronischen Universalprüfgerät die Stromleitungen und kreist eventuell eine Schadstelle ein.



Abb. 142: Elektronisches Mehrzweck-Prüfgerät

Ein Kraftfahrzeugmechaniker überprüft – nachdem er die Zündkerzen herausgeschraubt hat – mit dem Kompressionsmessgerät den Druckverlauf in allen Zylindern und ermittelt die Abweichung.

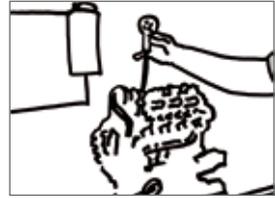


Abb. 143: Kraftfahrzeugmechaniker überprüft Druck in Zylinder

Ein Maschinenbauer nimmt zur Untersuchung eines Stahlteiles eine Feilprobe vor und stellt fest, ob der Stahl weich ist, wenn die Feile greift oder hart ist, wenn die Feile abrutscht.



Abb. 144: Feilprobe im Metallbau

Ein Sanitärtechniker schließt ein Bauteil an eine Druckpumpe an, setzt das Sanitär-Bauteil unter Wasserdruck und prüft, ob es dicht ist.



Abb. 145: Dichtheitsprüfung von Sanitärbauteil

Der praktische Versuch hat eine doppelte Funktion: Einerseits ermöglicht er die Erarbeitung technologischer Sachverhalte. Andererseits macht er den Lernenden ein Verfahren bekannt, mit dem sich Erkenntnisse und Erfahrungen gewinnen lassen, die unsere technisch-wissenschaftliche Welt bestimmen.

Mit dem praktischen Versuch werden Probleme aus der Praxis aufgegriffen. Er lässt sich an der Nahtstelle von Fachtheorie und zugehöriger Fachpraxis einordnen. Es verbindet diese allzu häufig getrennten Bereiche zu einem Ganzen.

Der Ablauf eines praktischen Versuchs lässt sich in fünf Phasen unterteilen:

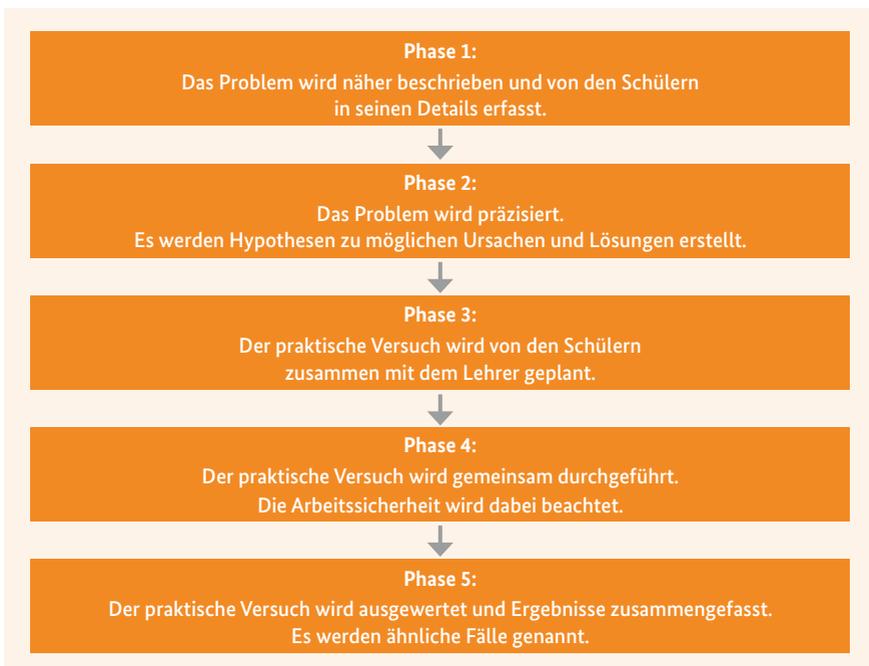


Abb. 146: Fachpraktischer Versuch – Ablaufphasen

Beurteilungskriterien	Praktischer Versuch
Merkmale	Durch einen praktischen Versuch können technische Lösungen erstellt oder Fakten bestätigt werden. Zudem lassen sich experimentelle Wege der Informationsgewinnung in Gruppenarbeit aufzeigen. In vielen Fällen hat der praktische Versuch exemplarischen Charakter. Er kann von den Lernenden ohne große Mühe auf andere, ähnlich gelagerte Bereiche übertragen werden. Er verbindet Theorie und Praxis.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategien zur Informationsgewinnung entwickeln und umsetzen,</li> <li>- Fehler, Störungen oder Hindernisse bei der experimentellen Tätigkeit erfassen bzw. erkennen,</li> <li>- die Form, die Abmessung und die Werkstoffe der Bauteile bestimmen sowie</li> <li>- Vorschläge erarbeiten, wie sich technische Systeme und Prozesse konstruktiv verbessern lassen.</li> </ul>
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Problem erfassen</li> <li>2) Problem präzisieren (Hypothesenbildung)</li> <li>3) Praktischen Versuch planen</li> <li>4) Praktischen Versuch durchführen</li> <li>5) Versuch auswerten</li> </ol>

Abb. 147: Fachpraktischer Versuch in der Übersicht

### 3.7.2 Unterrichtsbeispiel: Fachpraktischer Versuch im Berufsfeld „Metalltechnik“

Das Thema der Unterrichtseinheit lautet: „Bestimmung zweier Werkstoffe mit Werkzeugen und Gruppenarbeit“. Voraussetzung ist, dass die Lernenden mit den metalltechnischen Grundfertigkeiten des Feilens, Biegens und Schleifens vertraut sein müssen.

Ziel ist es, wesentliche Werkstoffeigenschaften wie Festigkeit, Elastizität und Härte zu erfassen.

### Phase 1: Problemerkfassung

Der Lehrer zeigt zwei Stücke blankgezogenen Stahls. Er erklärt, dass im Stahllager momentan Unordnung besteht, da einige Stähle bei Anlieferung nicht an den richtigen Stellen abgeladen wurden. Er fragt, ob die zwei Stahlteile, die im Lager vertauscht worden sind, bestimmt werden können.

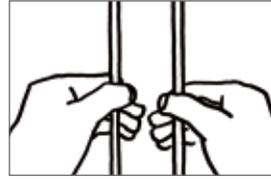


Abb. 148: Die Lehrkraft zeigt zwei Metallstäbe

### Phase 2: Problempräzisierung (Hypothesenbildung)

Die Schüler erkennen, dass die beiden Stähle durch eine Sichtprüfung nicht zu unterscheiden sind (sie sind blankgezogen). Der Lehrer fragt nach Eigenschaften, die Stahl aufweisen kann.

Im Laufe des Gesprächs entwickelt sich, dass als Eigenschaften von Stahl die Bearbeitbarkeit, die Härte, die Biegefestigkeit, der Klang und die Art der Funkenbildung wichtig sind. Die Schüler kommen zur Vermutung (Hypothese), dass die Eigenschaften mit Werkstattmitteln bestimmt werden können.

### Phase 3: Versuchsplanung

Die Schüler beraten mit Hilfen des Lehrers, wie ein Versuch durchgeführt werden sollte. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass die Versuche durch einen Vergleich der Eigenschaften beider Stähle vorgenommen werden sollen. Die von den Schülern aufgeführten Kriterien des Vergleiches werden vom Lehrer an der Tafel festgehalten.



Abb. 149: Tafelanschrift

Es wird festgestellt, dass die beiden Proben gut gekennzeichnet werden müssen, damit sie nicht vertauscht werden können. Außerdem erscheint es sinnvoll, ein Versuchsprotokoll anzufertigen.

Dazu wird folgende Tabelle erarbeitet:

Werkstoffprobe \ Werkstattversuch	Werkstoffprobe 1	Werkstoffprobe 2
Feilprobe		
Ankörnprobe		
Klangprobe		
Biegeprobe		
Funkenprobe		

Abb. 150: Versuchsprotokoll

Es werden die Arbeitsgruppen zusammengestellt.  
Lehrer und Schüler stellen fest, dass nun der Versuch beginnen kann.

#### Phase 4: Versuchsdurchführung

Jeweils vier Schüler arbeiten in einer Gruppe. Die Schüler erhalten die Werkzeuge und Werkstoffproben.

##### 1) Feilprobe

Die Feilprobe wird vom ersten Schüler durchgeführt. Der Schüler stellt fest, dass Werkstoffprobe 1 gut gefeilt werden kann, während bei Werkstoffprobe 2 die Feile abrutscht.

Die anderen Schüler der Gruppe tragen das Ergebnis in ihr Protokoll ein.



Abb. 151: Schüler mit Feile und Werkstück

## 2) Ankörnprobe

Die Ankörnprobe wird durch den zweiten Schüler vorgenommen. Der Schüler stellt fest, dass die Körnerspitze in die Oberfläche der Werkstoffprobe 1 leicht eindringt. Bei Werkstoffprobe 2 ist dieses nicht der Fall.

Die restlichen Schüler der Gruppe tragen das Ergebnis in ihr Protokoll ein.

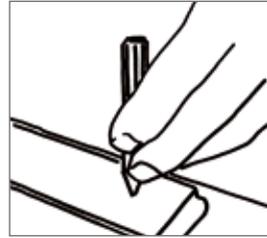


Abb. 152: Schüler mit Körner und Auflage

## 3) Klangprobe

Die Klangprobe wird vom dritten Schüler vorgenommen. Die Proben werden aufgehängt und mit einem Hammer angeschlagen. Alle Schüler stellen bei Werkstoffprobe 1 einen tieferen und bei Werkstoffprobe 2 einen höheren Ton fest.

Die Schüler tragen das Gehörte in das Versuchsprotokoll ein.

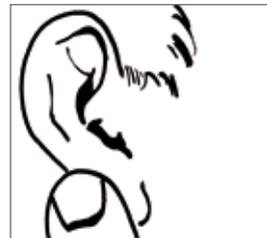


Abb. 153: Klangprobe

## 4) Biegeprobe

Die Biegeprobe wird vom vierten Schüler vorgenommen. Die Proben werden in den Schraubstock eingespannt und mehrfach hin und her gebogen. Die Schüler stellen fest, dass sich Werkstoffprobe 1 mehrfach hin und her biegen lässt, während Werkstoffprobe 2 sich kaum biegt und bei sehr großem Kraftaufwand bricht.

Alle Schüler tragen die Beobachtungen in das Versuchsprotokoll ein.



Abb. 154: Biegeprobe am Metallwerkstück

### 5) Funkenprobe

Alle Schüler werden um die Schleifmaschine versammelt. Sie bekommen eine Schutzbrille und ein Blatt mit Funkenbildern. Der Lehrer erklärt, dass er die Werkstoffproben schleifen wird. Er gibt den Schülern den Auftrag, das entstehende Funkenbild mit den Funkenbildern auf ihrem Blatt zu vergleichen.

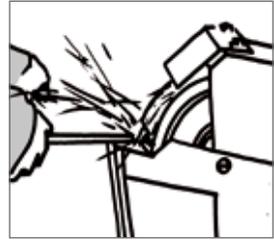


Abb. 155: Funkenbild eines Werkstückes

Die Schüler tragen ihre Beobachtungen in das Versuchsprotokoll ein.

Abschließend werden die Beobachtungen im Plenum verglichen und gegebenenfalls korrigiert.

Werkstoffprobe Werkstattversuch	Werkstoffprobe 1	Werkstoffprobe 2
Feilprobe	gut zu bearbeiten	nicht zu bearbeiten
Ankörnprobe	Körnerspitze dringt in den Werkstoff ein	Körnerspitze wird stumpf
Klangprobe	dumpfer, tiefer Ton	heller Ton
Biegeprobe	mehrfach biegsam	nicht biegsam
Funkenprobe	helle Funken	dunkelrote Funken

Abb. 156: Beobachtungstabelle

## Phase 5: Versuchsauswertung / Versuchsergebnis

Zur Versuchsauswertung geht der Lehrer mit den Schülern die einzelnen Werkstattproben durch und fragt nach den Hintergründen.

Aus der **Feilprobe** ergibt sich ganz allgemein, dass Werkstoffprobe 1 gut zerspanbar ist und eine geringere Festigkeit aufweist, während Werkstoffprobe 2 kaum zu zerspannen und hochfest ist.

Durch die **Ankörnprobe** wird deutlich, dass die Oberflächenhärte im Vergleich bei Werkstoffprobe 1 gering, aber bei Werkstoffprobe 2 hoch ist.

Aus der **Tonhöhe** bei der Klangprobe lässt sich schließen, dass die Zusammenhängekräfte bei Werkstoffprobe 1 eher elastisch sind, während sie bei Werkstoffprobe 2 starrer sind.

Mit der **Kantbiegeprobe** zeigt sich eine hohe Elastizität der Werkstoffprobe 1 und eine im Vergleich größere Härte und Sprödigkeit von Werkstoffprobe 2.

Die **Funkenprobe** für Werkstoffprobe 1 zeigt hellrote Funken, die auf einen geringen Kohlenstoffanteil hinweisen. Dunkelrote Funken weisen auf einen vergleichsweise hohen Kohlenstoffanteil bei Werkstoffprobe 2 hin.

Der Lehrer fordert nun dazu auf, ein Gesamtergebnis zu diskutieren und dann zu formulieren. Die Schüler kommen zu dem Gesamtergebnis:

Aus dem Vergleich der einzelnen Werkstattversuche kann insgesamt angenommen werden, dass es sich bei Werkstattprobe 1 um einen gut bearbeitbaren und elastischen Werkstoff handelt, also um einen Baustahl. Bei Werkstoffprobe 2 zeigt sich eine hohe Festigkeit, Härte und geringe Elastizität, also ist es ein Werkzeugstahl.

Der Lehrer bestätigt das Ergebnis und gibt bekannt, dass Werkstoffprobe 1 aus dem Baustahl S235JR und Werkstoffprobe 2 aus dem Werkzeugstahl C110 besteht.

## 3.8 Lehrgang

### 3.8.1 Grundlegungen

Lehrgänge haben nicht nur eine lange Tradition in der gewerblich-technischen Berufsausbildung. Als typisches Element von Lehrgängen gilt das Bestreben, bestimmte Kenntnisse und Fertigkeiten nach den Prinzipien „vom Leichten zum Schweren“ und „vom Einfachen zum Komplexen“ gezielt zu vermitteln, indem die Inhalte in fasslich gegliederten Teilen dargeboten werden.

Lehrgänge gibt es für die verschiedensten beruflichen Tätigkeiten.

Bei einem fachpraktischen Lehrgang „Hobeln von Hand“ für Holzmechaniker üben die Schüler das Ebnen von Holzflächen mit verschiedenen Hobeln.



Abb. 157: Auszubildender mit Handhobeln

Während des Lehrgangs „Weichlöten“ verbindet der Schüler mit Hilfe von LötKolben, Lötzinn und Flussmittel zwei Kupferbleche miteinander.



Abb. 158: Auszubildender beim Weichlöten

Ein Kraftfahrzeugmechaniker steckt – wie die Abbildung zeigt – beim Motortester-Lehrgang die Clips an die Messstellen am KFZ-Motor.



Abb. 159: Motortest

Ein Maschinenbauer baut während eines Lehrganges „Elektroschweißen“ eine Steignaht auf.



Abb. 160: Aufbau einer Steignaht

Beim Lehrgang „Autogenes Schweißen“ übt ein Schüler während der Ausbildung zum Sanitär- und Anlagenmechaniker das stoffschlüssige Fügen zweier Bleche

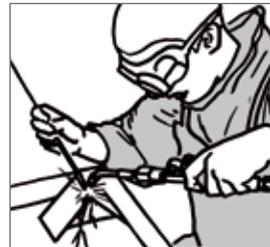


Abb. 161: Autogenes Verschweißen zweier Bleche

Das angestrebte Qualifikationsziel bildet den inhaltlichen Ausgangspunkt für die Lehrgangsgestaltung. Dieses Qualifikationsziel wird in einzelne Lernziele und Lerninhalte aufgeteilt, sodass einzelne und logisch aufeinander folgende Lernabschnitte entstehen.

Bei aktiver Teilnahme erreichen die Lernenden die angestrebten Qualifikationsziele. Für die Lehrkraft bedeutet ein gut planbares und durchführbares Lehrgangskonzept Lehrsicherheit. Gut gestaltete Lehrgänge führen zwar fast immer zu dem im Voraus geplanten Erfolg. Die einzelnen Lernsequenzen des Lehrgangs werden aber aus den

komplexen Handlungszusammenhängen beruflicher Facharbeit herausgelöst und auf bestimmte, vereinfachte Arbeitsschritte reduziert.

Der Ablauf eines Lehrgangs lässt sich in fünf Phasen unterteilen:



Abb. 162: Abfolge der Schritte des Lehrgangs

Lehrgänge sind für die Vermittlung von Fachkenntnissen und technischen Grundlagen gut anwendbar. Durch den systematischen Aufbau und die handlungsorientierte Vorgehensweise können Lernende ein umfassendes Themengebiet von einfachen bis hin zu komplexen Aufgaben bearbeiten und damit besonders ihre Fertigkeiten verbessern.

Die Lehrerzentriertheit und die genau vorgeplante Schrittfolge können die Kreativität sowie die Selbstständigkeit der Lernenden allerdings hemmen. Sie bewegen tendenziell eher nur zum Nachvollziehen und Nachmachen.

Die folgende Tabelle ermöglicht einen Überblick über das Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren (Abb. 163).

Beurteilungskriterien	Lehrgang
Merkmale	Der Lehrgang ist gekennzeichnet durch seinen systematischen Aufbau. Er lässt sich gezielt einsetzen, ohne dass Varianten entwickelt werden müssen. Er ist gut im Voraus planbar und ermöglicht ein zeitökonomisches Lernen. Der Lehrgang dient primär zur Vermittlung fachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Dieses erfolgt auf systematische Weise und anhand entsprechender Lehrgangsunterlagen.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Teilgebiete eines Lehrgangs erfassen,</li> <li>- die praktischen Übungen einzelner Lehrgangsabschnitte durchführen,</li> <li>- bestimmte Arbeitstechniken bzw. Handlungsschritte einüben,</li> <li>- die einzelnen Lernsequenzen zu einer Gesamtqualifikation verbinden,</li> <li>- Handlungskompetenz erwerben sowie</li> <li>- verantwortlich sowohl eigenständig und als auch in Gruppen (Teams) arbeiten.</li> </ul>
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Einstieg</li> <li>2) Vorstellung des Sachgebietes im Überblick</li> <li>3) Erarbeitung des Sachgebietes in Teilschritten</li> <li>4) Vertiefung des Gelernten aus den Teilschritten</li> <li>5) Zusammenfassung des Gelernten aus dem Lehrgang</li> <li>6) Anwendung und Prüfung der gesamten Lehrgangsinhalte</li> </ol>

Abb. 163: „Lehrgang“ in der Übersicht

### 3.8.2 Unterrichtsbeispiel: Lehrgang im Berufsfeldbereich „Maschinentechnik“

Das Thema des Lehrgangs lautet: „Lichtbogenhandschweißen“. Voraussetzung ist, dass die Lernenden über elektrotechnisches Grundwissen verfügen müssen. Ziel ist es, wesentliche Kenntnisse und Fertigkeiten des Schweißens zu erwerben.

#### Phase 1: Einstieg und Erarbeitung des Sachgebietes in Teilschritten

Die Lehrkraft vermittelt den Lernenden eine allgemeine Übersicht über das Schweißen und die angestrebten Qualifikationen. Sie erläutert, welche Bedeutung das Schweißen als Fügetechnik hat, um die vorliegende praktische Aufgabenstellung zu bewältigen. Gezeigt werden über den Arbeitsprojektor drei einfache Schweißarten.

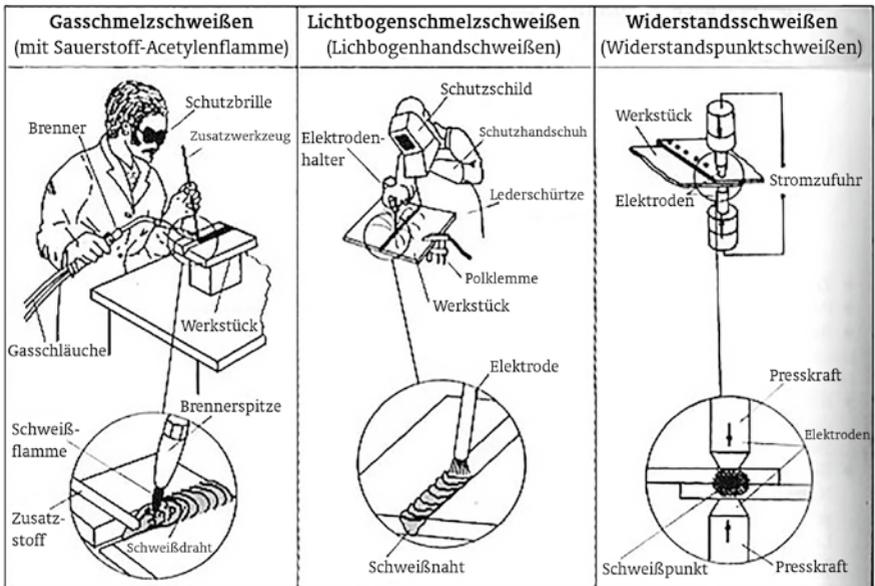


Abb. 164: Drei Schweißverfahren

Bei dem Lehrgang ist es besonders wichtig, die Teilnehmenden für die Thematik zu interessieren, vor allem, wenn es sich um eine vom Betrieb angeordnete Fortbildung an einem anderen Lernort handelt. Die Lernenden erhalten eine detaillierte Darstellung des Lehrgangs.

Der Lehrer führt das Lichtbogenhandschweißen einer V-Naht vor. Die Schüler beobachten die Schweißung hinter einem Schutzschirm.

Der Arbeitsvorgang sieht für die Schüler einfach aus. Sie sind nun motiviert, selbst tätig zu werden. Es ist wichtig, den Lernenden sowohl den Gesamtzusammenhang erkennbar werden zu lassen als auch die einzelnen Tätigkeitsschritte zu verdeutlichen. Damit werden sie auf das Kommende vorbereitet, und es wird ihnen die Orientierung erleichtert.

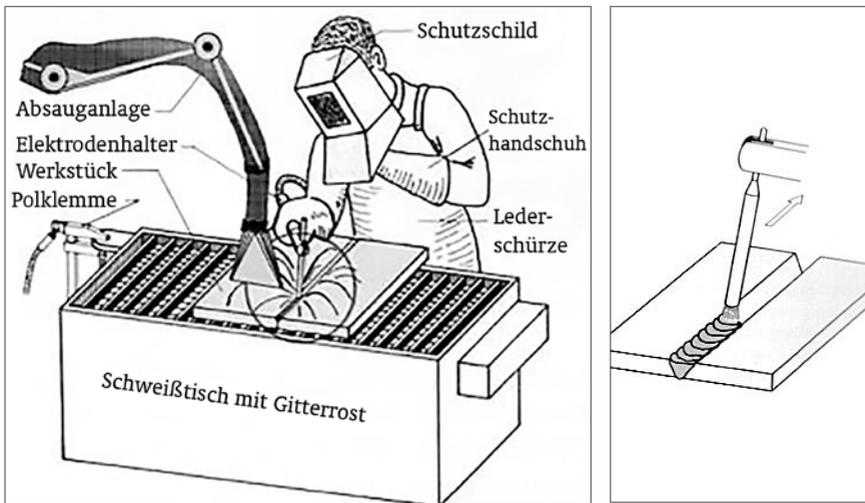


Abb. 165: Lehrer zeigt fachgerechtes Arbeiten beim Lichtbogenhandschweißen

## Phase 2: Erarbeitung des Sachgebietes in Teilschritten

Der Lehrer stellt die Schweißausrüstung vor.

Zuerst wird der Schweißstromerzeuger erläutert.

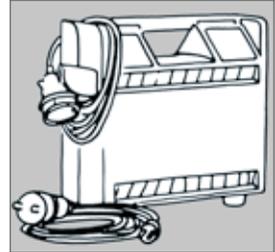


Abb. 166: Schweißstromerzeuger

Der Elektrodenhalter wird gezeigt und das Einspannen der Elektrode demonstriert.

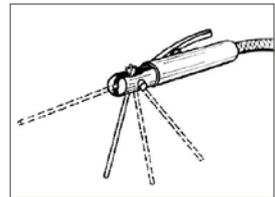


Abb. 167: Elektrodenhalter

Um den Stromkreis zu schließen, muss auch das Werkstück mit dem Schweißstromerzeuger verbunden werden. Das geschieht über die Polklemmen.

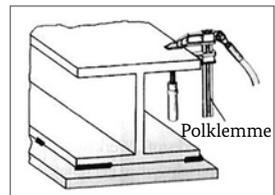


Abb. 168: Polklemmen



Abb. 169: Schweißerschutzschild und Schweißerschutzkleidung

Mit der Drahtbürste werden die Flächen vor und nach dem Schweißen von Verunreinigungen gesäubert. Mit dem Spitzhammer entfernt man die Schlacke nach dem Schweißvorgang.

Schweißelektroden gibt es in vielfältigen Ausführungen. Sie sind zugleich Zusatzstoff, da sie beim Abschmelzen die Schweißnaht auffüllen.

Es werden die Schutzeinrichtungen für das Lichtbogenhandschweißen benannt und ihre Funktion erläutert.

Das Schweißerschutzschild schützt den Schweißer vor Gesichts- und Augenverletzungen.

Bei Schutzhauben hat der Schweißer beide Hände zum Arbeiten frei.

Schutzkleidung aus schwer entflammablem Material schützt den Schweißer vor Verbrennungen.

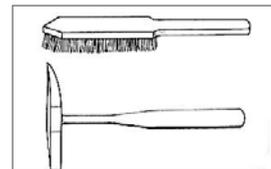


Abb. 170: Drahtbürste, Schlackenhammer, Elektroden

Zum Zünden einer Schweißelektrode wird sie im Bereich der späteren Schweißnaht kurz auf das Werkstück aufgestoßen, um für kurze Zeit einen beabsichtigten Kurzschluss auszulösen. Dadurch werden die Elektrodenspitze und die umgebende Luft erhitzt und die Luft wird elektrisch leitend.

Die Elektrode ist nun abzuheben und etwa im Abstand des Kerndrahtdurchmessers vom Werkstück entfernt zu halten. Der Strom fließt jetzt durch die elektrisch leitende Luft und erzeugt den gewünschten Lichtbogen.

Bei zu geringem Abstand klebt die Elektrode am Werkstück fest. Bei zu großem Abstand brennt der Lichtbogen ungleichmäßig, er flackert und reißt ab.

Da eine Elektrode beim Schweißen abschmilzt, muss der Schweißer sie gleichmäßig nachführen.

Die Führung einer Elektrode entlang der Schweißnaht verlangt sehr viel Übung. Wenn kurz nach dem Zünden der Werkstoff an der Schweißstelle flüssig geworden ist, wird die Elektrode langsam in Schweißrichtung geführt. In der Regel wird von links nach rechts geschweißt. Dabei ist die Elektrode in Schweißrichtung um ca. 45 Grad geneigt.

In Querrichtung wird sie senkrecht im Winkel von 90 Grad gehalten.

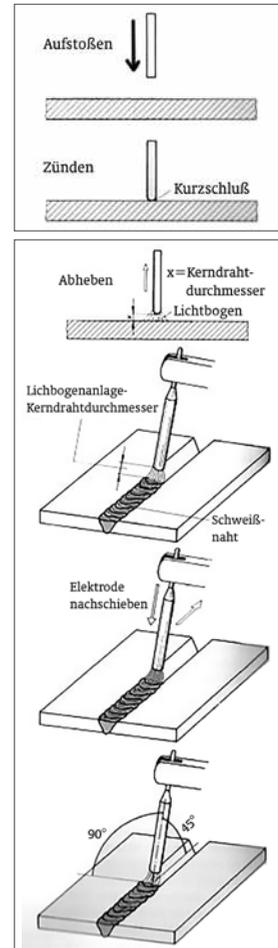


Abb. 171: Abfolge von Schweiß Tätigkeiten

Die Qualität der Schweißnaht wird nicht nur durch die Winkel, sondern auch durch die Bewegung der Elektrode selbst bestimmt.

Wird die Elektrode in Vorschubrichtung geradlinig und ohne Pendelbewegung geführt, so entsteht eine strichförmige Schweißraupe.

Bei stärkeren Nähten wird die Elektrode in Vorschubrichtung pendelförmig bewegt. Es entsteht eine breitere Schweißraupe.

Die Schlacke wird nach dem Erstarren sorgfältig mit dem Spitzhammer abgeklopft. Mit der Stahlbürste wird die Naht schließlich abgebürstet.

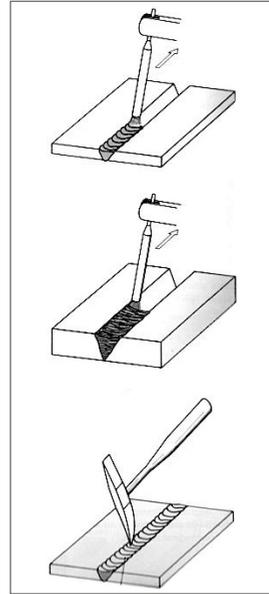


Abb. 172: Tätigkeitsabfolgen beim Schweißen

Nach der Vorführung der Arbeitsschritte wird vom Lehrer die erste Schweißaufgabe erklärt. Die Schüler beginnen mit der Schweißübung „Herstellen einer V-Naht“.

Der Lehrer begutachtet die Schweißergebnisse und lässt die Schüler neue Schweißungen vornehmen. An diesen Beispielen erläutert er typische Schweißfehler und ihre Ursachen.

Ursachen einer unzureichend durchgeschweißten Nahtwurzel sind

- ein zu geringer Abstand der Werkstücke,
- eine zu kleine Schweißstromstärke,
- ein zu langer Lichtbogen.

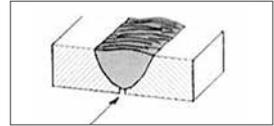


Abb. 173: Unzureichend durchgeschweißte Nahtwurzel

Ursachen eines Durchhanges der Nahtwurzel sind

- ein zu großer Abstand der Werkstücke,
- eine zu große Stromstärke,
- ein zu kurzer Lichtbogen.

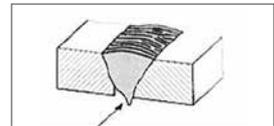


Abb. 174: Durchhang der Nahtwurzel

Ursachen einer Nahtüberhöhung sind

- eine zu geringe Stromstärke,
- eine zu geringe Schweißgeschwindigkeit.

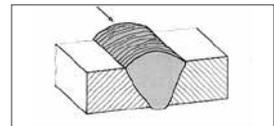


Abb. 175: Nahtüberhöhung

Ursachen von Einbrandkerben sind

- eine zu große Stromstärke,
- ein zu großer Abstand der Werkstücke,
- eine zu hohe Schweißgeschwindigkeit.

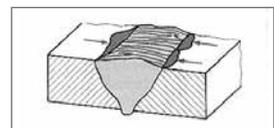


Abb. 176: Einbrandkerben

Ursachen für innere Fehler des Schweißgutes sind

- eine falsche Elektrodenführung
- eine falsche Beurteilung des Schweißbades und des Schlackenabflusses
- Unsauberkeiten in der Schweißfuge.

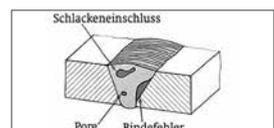


Abb. 177: Innere Fehler

Schließlich werden Sicherheitsfragen erörtert. Um lebensgefährliche Stromschläge zu vermeiden, darf der Schweißer nie das Werkstück und blanke Teile der Elektrode gleichzeitig berühren.

Hieraus ergeben sich folgende lebenswichtige Regeln:

- Nur ordnungsgemäße, unbeschädigte Schweißleitungen (Kabel) verwenden! Die Isolation des Elektrodenthalters muss unbeschädigt sein! Defekte Halter sind sofort auszutauschen!
- Elektrodenthalter stets mit Lederhandschuhen anfassen und bei Schweißunterbrechungen nie unter die Achsel klemmen! Aufhängevorrichtung benutzen, um Stromschläge zu vermeiden!
- Lichtbogenschweißen im Regen und an feuchten Werkstücken ist lebensgefährlich!
- Beim Schweißen sich nicht auf Metall oder feuchte Unterlagen setzen oder legen, ohne eine isolierende Zwischenlage aus Holz oder Gummi zu verwenden!
- Für das Schweißen im Innern von Behältern bestehen verschärfte Sicherheitsvorschriften. Solche Arbeiten dürfen nur besonders ausgebildete Schweißer durchführen.

### Phase 3 a: Vertiefung des Gelernten

Der Lehrer zeigt mit einer Tabelle weitere Schweißnahtformen auf. Er stellt den Schülern die Aufgabe, I-Nähte, V-Nähte und Doppel-V-Nähte zu schweißen.

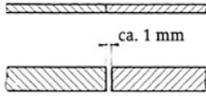
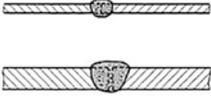
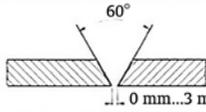
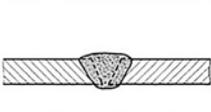
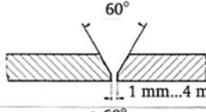
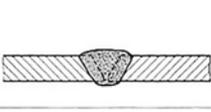
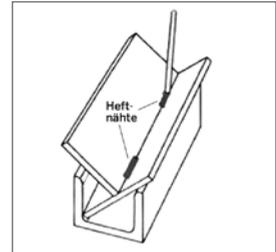
Nahtform–Blechedicke	Symbol	vorbereitende Naht (Fugenform)	geschweißte Naht
<b>I-Naht</b> (einseitig geschweißt) $t$ bis 1 mm (ohne Schweißfüge und ohne Zusatzwerkstoff) $t = 1 \text{ mm} \dots 4 \text{ mm}$			
<b>V-Naht</b> $t = 3 \text{ mm} \dots 10 \text{ mm}$	∨		
<b>Y-Naht</b> $t = 5 \text{ mm} \dots 40 \text{ mm}$	Y		
<b>DV-Naht</b> Doppel-V-Naht, X-Naht (beidseitig geschweißt) $t > 10 \text{ mm}$	X		

Abb. 178: Tabelle mit Schweißnahtformen

Die Schweißverbindungen werden durchgeführt. Es werden die bei den verschiedenen Schweißübungen aufgetretenen Fehler besprochen.

### Phase 3 b: Weitere Vertiefung des Gelernten

Zur Vertiefung ihrer Kenntnisse erhalten die Schüler die Aufgabe, eine Kehlnaht herzustellen, die mehrlagig aufgebaut werden soll. Es wird mitgeteilt, dass die Bleche senkrecht aufeinander stehen sollen und sie zuerst geheftet werden müssen.



Die Schüler beginnen mit der Heftung. Danach führen sie die Mehrlagenschweißung durch.

Abb. 179: Heftung der Werkteile

In vielen Fällen lässt sich die erforderliche Schweißnahtdicke nicht in einem Durchgang erreichen.

Die Naht muss daher stufenweise in mehreren Lagen bis zur notwendigen Nahtdicke geschweißt werden. Diese Technik nennt man „Mehrlagenschweißen“

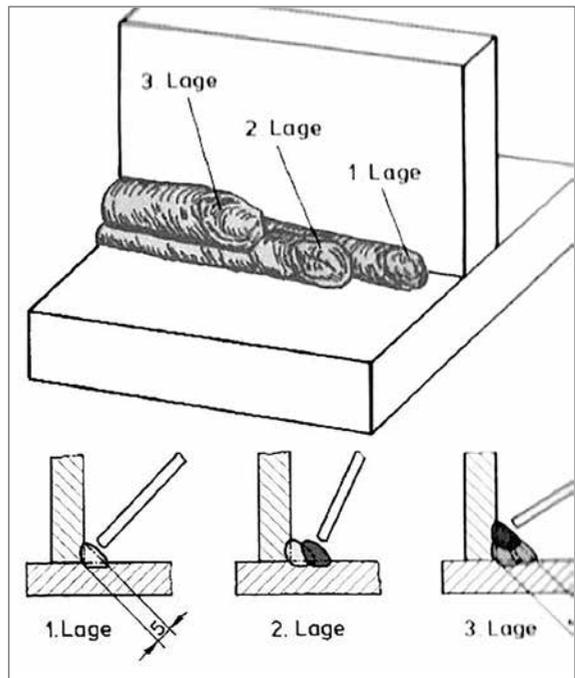


Abb. 180: Mehrlagenschweißen

Die Lehrkraft begutachtet die Arbeiten und lässt die Schüler wiederholt üben. Danach verweist sie auf die beim Elektrohandschweißen aufgetretenen Schwierigkeiten und bespricht die Arbeitsfolge.

Zur weiteren Vertiefung ihrer Kenntnisse erhalten die Schüler die Aufgabe, eine Steignaht herzustellen. Es wird erklärt, dass die Schmelze die Neigung hat, herunter zu tropfen. Deshalb schweißt man eine Steignaht von unten nach oben, da sonst die Schlacke in das Schweißmaterial läuft.

Zuerst sind die Bleche senkrecht zueinander zu stellen und dann zu heften.

Die Schüler versuchen, eine Steignaht herzustellen. Sie erkennen, dass man bei dicken Blechen und Schweißnähten die Elektrode in besonderer Weise bewegen muss.

Es werden nun verschiedene Übungsaufgaben zum Schweißen in verschiedenen Positionen gestellt.

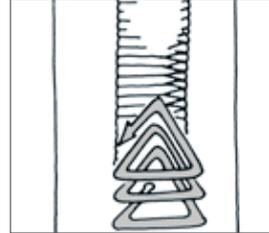


Abb. 181: Schweißnaht „Tannenbaum“

Schweißposition	Symbol	Beispiele
Querposition bei einer V-Naht	<b>PC</b>	
Horizontal-Überkopfposition bei einer Kehlnaht	<b>PD</b>	
Überkopfposition bei einer V-Naht	<b>PE</b>	
Steigposition bei einer Kehlnaht bzw. einer V-Naht	<b>PF</b>	
Fallposition bei einer Kehlnaht bzw. einer V-Naht	<b>PG</b>	

Abb. 182: Übungsaufgaben zum Schweißen

#### Phase 4: Zusammenfassung des Gelernten aus dem Lehrgang

Die Lernenden fassen die wesentlichen Erfahrungen ihrer Schweißversuche zusammen und demonstrieren ihr Wissen durch eine abschließende, umfangreichere praktische Übung. Die Aufgabe: „Es ist ein Rohr (Durchmesser 60 mm, Wandstärke 5 mm) mit einem Flansch (Außendurchmesser 160 mm, Innendurchmesser 60 mm und Flanschdicke 20 mm) zu verschweißen. Dazu sind die Schweißelektroden auszuwählen und die richtige Stromstärke am Generator einzustellen.“

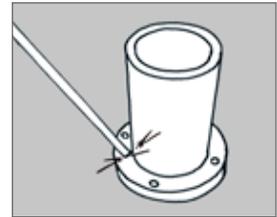


Abb. 183: „Rohr und Flansch“ verschweißen

Nachdem die Aufgabe besprochen worden ist, wissen die Schüler, dass immer einer von ihnen den Flansch so drehen muss, dass der andere seine Schweißhaltung nicht verändern muss.

Anschließend erklären und begründen die Schüler die einzelnen Handlungsschritte und nennen Verbesserungsmöglichkeiten. Anhand konkreter Anwendungsbeispiele werden weitere Schweißarbeiten besprochen.

## Phase 5: Anwendung und Prüfung der gesamten Lehrgangsinhalte

Zur Vertiefung und zur Wiederholung werden den Lehrgangsteilnehmern vom Lehrer eine Reihe von Fragen gestellt. Mögliche Aufgaben dazu sind:

1. Beschreiben Sie verschiedene Bauarten von Schweißstromerzeugern und geben Sie deren Vor- und Nachteile an!
2. Welchen Sinn hat die Umhüllung einer Schweißelektrode?
3. Warum müssen beim Lichtbogenhandschweißen Absaugeinrichtungen eingesetzt werden?
4. Erläutern Sie die Funktion von Elektrodenhalter und Werkstückklemme!
5. Unter welchen Umständen verwendet man Schweißvorrichtungen?
6. Nennen Sie wichtige Hilfswerkzeuge für das Lichtbogenhandschweißen!
7. Beschreiben Sie die Verwendung von stark umhüllten und schwach umhüllten Elektroden!
8. Welche Arbeitsregeln gelten für die Vorbereitung der Werkstücke beim Lichtbogenhandschweißen?
9. Nach welchen Gesichtspunkten erfolgt die Auswahl der Schweißelektrode?
10. Wie ermittelt man die Größe des Schweißstromes?
11. Erläutern Sie Unfallverhütungsmaßnahmen beim Lichtbogenhandschweißen!
12. Geben Sie die Arbeitsschritte für das Schweißen einer Ecknaht an!
13. Welche Funktion hat die Schlacke, die beim Schweißen entsteht?
14. Welche Aufgabe haben Schutzschild und Schutzgläser beim Lichtbogenhandschweißen?
15. Was muss der Schweißer über die Dicke von Schweißnähten wissen?
16. Warum werden oft Schweißnähte in mehreren Lagen erstellt?
17. Beschreiben Sie häufige Schweißfehler und nennen Sie Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern!

Danach wird als Abschlussprüfung eine Aufgabe gestellt, die schriftlich beantwortet werden soll.

Eine nachfolgende Abschlussbewertung dient vor allem dazu, sowohl über das Lehrgangsthema bzw. die Aufgabenstellung als auch den gesamten Lehrgang „Elektrohandschweißen“ zu reflektieren. Die Lehrkraft gibt den Lernenden ein Zertifikat an die Hand, mit denen der erfolgreiche Besuch des Lehrgangs bestätigt wird.

## 3.9 Leittextmethode

### 3.9.1 Grundlegungen

Die Leittextmethode folgt dem Prinzip einer vollständigen Handlung: Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren, Auswerten. Sie kommt dadurch den Anforderungen an komplexe berufliche Tätigkeiten sehr nahe. Der sogenannte „Leittext“ umfasst dabei die vier Elemente Leitfragen, Arbeitsplan, Kontrollbogen und Leitsatz. Diese sind in Form von ergebnisorientierten Lern- und Arbeitsaufgaben strukturiert. Unter didaktischen Aspekten ist die Leittextmethode eine auf sechs Stufen erweiterte Vier-Stufen-Methode. Auch sie folgt im Wesentlichen dem Prinzip der (Arbeits-)Unterweisung.

Arbeitsvorgaben durch Texte gibt es im Berufsalltag in vielfältiger Form. Hierzu kann man Laufzettel an einem Werkstück, das Pflichtenheft eines Ingenieurs oder das Formular für eine Anfrage zählen. Alle diese Vorgaben durch Texte führen das Arbeitsgeschehen schrittweise und haben die Form einer Anleitung. Die mit solchen Texten verbundenen Leitfäden können zur Methode beruflichen Lernens entwickelt werden.

Die Leittextmethode hilft angehenden Facharbeitern, komplexe Arbeitsaufträge selbstständig auszuführen.

Grundlage hierfür ist das Modell der vollständigen Handlung. Es beinhaltet die Schritte der Planung (Handlungsplan und Handlungsziel), der Ausführung der Planung und der Ergebnisprüfung. Diese Abfolge ist charakteristisch für handlungsorientiertes, ganzheitliches Lernen. Sie soll Selbstständigkeit fördern.

Das hierauf aufbauende Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren kann in einer Übersicht dargestellt werden.

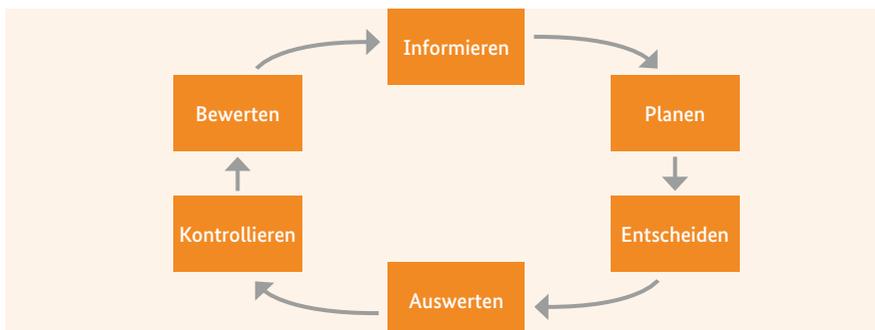


Abb. 184: Kreislauf der vollständigen Handlung

### 3.9.2 Unterrichtsbeispiel: Leittextmethode im Berufsfeld „Elektrotechnik“

Beurteilungskriterien	Leittextmethode
Merkmale	Die Leittextmethode ist ein handlungsorientiertes, ganzheitliches Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Die Lernenden planen einen komplexen Arbeitsvorgang und führen ihn durch. Dabei dienen die Leitfragen oder Leittexte der Strukturierung des Arbeitsprozesses. Es eignet sich für Lernende, die eigenständiges Arbeiten wünschen, aber eine Handreichung für die Organisation und Strukturierung eines Arbeitsprozesses benötigen.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verantwortung für das Lernen und Arbeiten übernehmen,</li> <li>- ihr Arbeitstempo richtig einschätzen,</li> <li>- Arbeiten gründlich und kreativ planen,</li> <li>- geplante Arbeiten selbstständig ausführen,</li> <li>- ihre Teamfähigkeit stärken,</li> <li>- die eigenen Arbeitsergebnisse kontrollieren.</li> </ul>
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Motivieren</li> <li>2) Informieren</li> <li>3) Planen</li> <li>4) Entscheiden</li> <li>5) Ausführen</li> <li>6) Kontrollieren</li> <li>7) Bewerten</li> </ol>

Abb. 185: „Leittextmethode“ in der Übersicht

Inhalt der Leittextmethode ist das Aufbauen einer elektrischen Schaltung (Relais für Treppenhausbeleuchtung mit Selbstabschaltung): Die Lernenden müssen über elektrotechnisches Grundwissen verfügen. Ziel ist es, wesentliche Kenntnisse und Fertigkeiten zu erfassen, die für den Aufbau einer Schaltung erforderlich sind.

## Phase 1: Aufgabenstellung und Informationsphase

Den Schülern, die den Beruf des Elektroinstallateurs erlernen, wird der Arbeitsauftrag gestellt, für eine Treppenhausbeleuchtung eine Schaltung aufzubauen. Dazu ist mit einem Relais über einen Tastschalter die Treppenhausbeleuchtung ein- und von selbst auszuschalten. Es soll keine Selbsthaltung bestehen. Die Batteriespannung soll 12 V betragen.

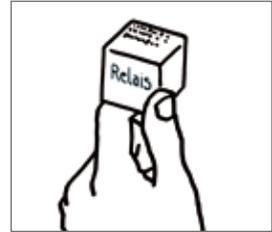


Abb. 186: Lehrer zeigt Relais

Die Schaltung ist so zu planen, dass das Relais im angezogenen Zustand einen möglichst geringen Strom aufnimmt. Dazu wird ein solches industriell erzeugtes Relais gezeigt.

Die Schüler informieren sich über die Kenngrößen des Relais. Diese sind:

$I_a$  – Anzugsstrom: Der Strom, bei dem das Relais anzieht.

$I_h$  – Haltestrom: Der Strom, bei dem das angezogene Relais gerade nicht wieder abfällt.

$R_r$  – Widerstand der Relaiswicklung

## Phase 2: Planen

Die Planung erfolgt unter der Feststellung, dass eine solche elektronische Schaltung vor allem beim Anzug einen relativ hohen Strombedarf aufweist.

Die Schüler berücksichtigen deshalb, dass die Erregung, die zum Halten benötigt wird, wesentlich kleiner ist als die, die für den Anzug erforderlich ist.

Sie erkennen, dass ein Planungsansatz von Vorteil ist, bei dem das Relais zwei Wicklungen besitzt.

Diskutiert wird aber auch, dass der Auftrag durch ein Relais mit nur einer Wicklung abgearbeitet werden kann.

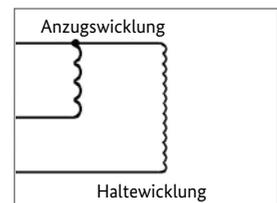


Abb. 187: Haltewicklung und Anzugswicklung

Die Schüler planen und entwerfen die Schaltung und zeichnen den Schaltplan.

Zur Überprüfung, ob der Schaltplan die mit dem Auftrag verbundenen Anforderungen erfüllt, wird eine probeweise Funktionsbeschreibung vorgenommen. Öffnet man den Tastenschalter T, so lädt sich der Kondensator C über den Vorwiderstand  $R_v$  auf. Wird der Schalter geschlossen, so entlädt sich der Kondensator zum Teil über das Relais und dieses zieht an. Der Strom durch das angezogene Relais wird durch den Vorwiderstand begrenzt. Der Haltestrom muss noch so groß sein, dass das Relais noch nicht abfällt.

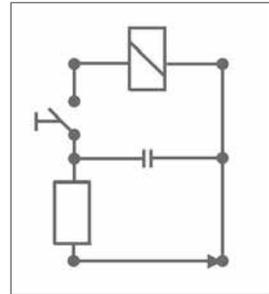


Abb 188: Schaltplan für den Einbau des Relais

### Phase 3: Entscheiden und Ausführen

Es wird sich für die Ausführung des entwickelten Schaltplanes entschieden. Vor der Ausführung müssen nun die Bauelemente dimensioniert werden. Die wichtigsten Größen werden in den Schaltplan eingetragen.

Die eingebrachte Spannung  $U_B$  beträgt 12 Volt.

Der Vorwiderstand der Relaiswicklung ist eine feste, durch das Relais vorgegebene Größe. Wenn der Tastenschalter geschlossen, soll der Haltestrom  $I_h$  fließen. Der Gesamtwiderstand  $R_g$  des Stromkreises ist:

$$R_g = R_v + R_r$$

Das Ohmsche Gesetz lautet:

$$U = I R$$

Umgestellt nach dem Widerstand ergibt sich:

$$R = U/I$$

Für den Gesamtwiderstand in der Schaltung ergibt sich also:

$$R_v + R_r = U_B / I_h$$

$I_h$  und  $R_r$  werden am Relais abgelesen oder gemessen.

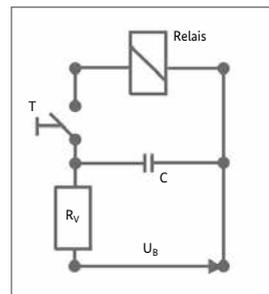


Abb 189: Schaltplan für den Einbau des Relais – mit Bezeichnungen

Um die Schaltung aufzubauen, werden die Bauteile, Werkzeuge und Materialien beschafft. Das Relais wird bereitgestellt und die Schüler überprüfen die aufgedruckten Werte.



Abb. 190: Relais

Die Messung der Kenngrößen des Relais (der Anzugsstrom  $I_a$  und der Haltestrom  $I_h$ ) werden mit dem Vielfachmessgerät nach folgender Schaltung vorgenommen.

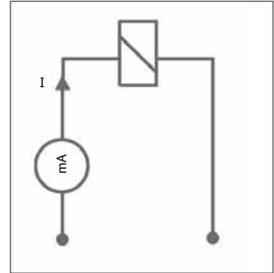


Abb 191: Schaltplan bei Messvorgang

Der Widerstand  $R_i$  der Relaiswicklung kann ebenfalls mit dem Vielfachinstrument bestimmt werden.



Abb. 192: Vielfachmessgerät

Der Tastenschalter wird auf Funktionsfähigkeit überprüft.



Abb. 193: Tastenschalter

Es werden Widerstände für  $R_v$  verteilt. Ein passender Widerstand wird ausgewählt.



Abb. 194: Widerstände

Außerdem wird eine Reihe von Kondensatoren bereitgestellt.



Abb. 195: Kondensatoren

An Werkzeugen werden eine Auswahl von elektrischen Lötgeräten und zwei Zangen angeboten.



Abb. 196: Lötpistole und  
Lötzange

Ebenso werden Weichlote bereitgestellt.



Abb. 197: Weichlote – Liefer-  
formen

Nun wird die Schaltung nach dem Plan mit dem ermittelten Vorwiderstand aufgebaut und der Kondensator C durch Versuch bestimmt.

Der Kondensator muss so groß gewählt werden, dass das Relais beim Schließen anzieht.

Dazu probieren die Schüler im Bereich des Kondensators unterschiedliche Kapazitäten aus.

#### Phase 4: Auswerten

Die Schüler reflektieren die Schritte von der Entgegennahme des Auftrags bis zu der fertig ausgeführten Schaltung. Sie diskutieren über Verbesserungsmöglichkeiten. Überlegt wird aber auch, wie der Auftrag durch ein Relais mit nur einer Wicklung hätte abgearbeitet werden können. Die Schüler schauen sich ein Relais mit einer Wicklung ohne Schutzkappe an.

Die Schüler stellen fest, dass das mechanische Relais nach dem Prinzip des Elektromagneten arbeitet. Ein Strom in der Erregerspule bewegt einen oder mehrere Kontakte. Der Anker wird durch Federkraft in die Ausgangslage zurückversetzt, sobald durch die Spule kein Strom fließt.

#### Phase 5: Kontrollieren

Die Schüler überprüfen ihre Lösung anhand der Aufgabenstellung. Dazu legen sie die Batteriespannung  $U_B = 12\text{ V}$  an die Klemmen der Spannungsquelle und messen den aufgenommenen Strom. Wenn das Relais beim Schließen des Tastschalters sicher anzieht, und wenn der dann fließende Strom gleich dem Haltestrom des Relais oder nur wenig größer ist, dann ist die Auftrag zufriedenstellend gelöst.

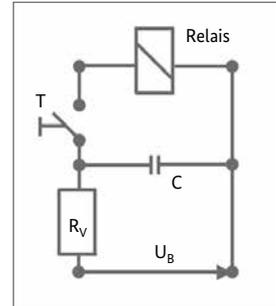


Abb. 198: Verschiedene Kondensatoren werden ausprobiert

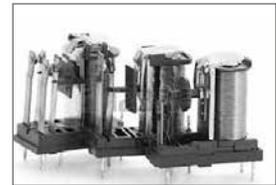


Abb. 199: Schalt-Relais mit entfernter Schutzhülle



Abb. 200: Doppelspulenrelais



Abb. 201: Schüler misst mit Multimeßgerät

## Phase 6: Bewerten

Lehrer und Schüler bewerten gemeinsam den entwickelten Schaltplan und die angefertigte Schaltung für die Treppenhausbeleuchtung. Sie beraten noch einmal darüber, wie lange das Treppenhauslicht angeschaltet sein muss. Sie bewerten darüber hinaus auch den Auftrag als Ganzes.

Abschließend verteilt der Lehrer Aufgaben zur Vertiefung und Wiederholung:

1. Welche Aufgabe hat ein Relais?
2. Wie misst man den Widerstand des Relais?
3. Welche Bedeutung hat der Vorwiderstand?
4. Wie wirkt der Kondensator?
5. Wie lautet das Ohmsche Gesetz?
6. Was ist beim Aufbauen der Schaltung nach Schaltplan zu beachten?
7. Welche Werkzeuge und Arbeitsmittel müssen bereitgestellt werden?
8. Unterscheiden Sie die Verfahren „Löten“ und „Schweißen“!
9. Wie kommt die Festigkeit einer Lötverbindung zu Stande?
10. Beschreiben Sie Lötwerkzeuge für das Weichlöten!
11. Welche Angaben sind für das Bestellen von Weichloten notwendig?
12. Welchen Sinn haben Flussmittel beim Löten?
13. Warum müssen Werkstücke in der Regel zum Löten vorbereitet werden?
14. Wie kann man eine Lötstelle von Verunreinigungen und Oxiden befreien?
15. Wie wird bei der Schaltung die Lötung der Kondensatoren und der Widerstände vorgenommen?

## 3.10 Arbeitsaufgabe als Methode

### 3.10.1 Grundlegungen

Arbeitsaufgaben stellen ein aktuelles methodisches Konzept für betriebliches Lernen dar. Sie betonen gleichzeitig den engen Bezug zwischen dem beruflichen Lernen und der Berufsarbeit.

Arbeitsaufgaben müssen einen Bezug zu betrieblichen Aufgabenstellungen aufweisen. Dieser wiederum ergibt sich aus den realen Geschäfts- und Arbeitsprozessen in Form von Arbeitsaufträgen. Auf diese Weise kann berufsrelevante Facharbeit und Technik ausgewählt und für Arbeitsaufgaben didaktisch erschlossen werden.

Sie sind ein geeignetes Mittel, um angehende Fachleute für berufliche Handlungen zu befähigen. Als Handlungsaufforderung dient Arbeitsaufgaben die Erfassung von Arbeitsprozessen und Arbeitsinhalten zur Aktivierung der Lernenden. Die Auszubildenden sollen eine bestimmte Handlung reflektiert und sachgerecht ausführen, eine Frage beantworten, ein Problem lösen, eine Anweisung umsetzen, einen Auftrag ausführen oder auch eine Entscheidung treffen. Sie sollen selbst Fragen stellen, die helfen, ein Problemfeld zu erhellen.

Zu berücksichtigen ist, dass nicht jede Tätigkeit in gleicher Weise Lernpotenziale enthält. Arbeitsaspekte bedürfen einer genauen Betrachtung, bevor sie als lernbedeutsam eingestuft werden können. Insbesondere werden häufig solche Arbeitsaufgaben interessiert bearbeitet, die alternative Lösungen zulassen.

Arbeitsaufgaben können aus der Berufspraxis entnommene oder konstruierte Problemstellungen enthalten. Damit ist es möglich, Prozesse des Erkennens und Lösens berufsbezogener Probleme zu unterstützen und den Lernenden Möglichkeiten zu eröffnen, weitgehend selbstständig und kooperativ die Lerninhalte zu erschließen und ihren Lernprozess zu organisieren.

Kopf- und Handarbeit sind bei der Arbeitsaufgabe zu einem ganzheitlichen Prozess zu integrieren. Die Lösung einer Aufgabe wird dadurch gefördert, dass die Lernenden ihr fachtheoretisches sowie allgemeines Wissen mit fachpraktischen Erfahrungen verbinden und auf ein Problem anwenden. Dadurch entsteht ein Wechselspiel zwischen Denken und Tun, das bei günstigen Bedingungen in mehreren Phasen abläuft.

Die Aufgaben werden meist durch die Lehrkraft gestellt. Sie können allerdings auch durch die Lernenden selbst formuliert oder durch diese aus Aufgabensammlungen ausgewählt werden. Zudem besteht die Möglichkeit, dass die Arbeitsaufgabe gemeinsam entwickelt und formuliert wird.



Abb. 202: Schrittfolge zur Erledigung einer Arbeitsaufgabe

Die folgende Übersicht soll helfen, die Grundlinien der Arbeitsaufgabe zu verdeutlichen:

Beurteilungs-kriterien	Arbeitsaufgabe
Merkmale	Arbeitsaufgaben stellen so einen engen Bezug zwischen beruflichem Lernen und Arbeiten her. Sie ermöglichen es Lernenden, Inhalte mit fachlichen, prozessualen und allgemeinen Lernansprüchen selbstständig zu erschließen. Arbeitsaufgaben haben im Beschäftigungssystem und damit auch für berufliche Lernprozesse große Relevanz.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Arbeitsablauf erfassen und planen.</li> <li>- eine Arbeitsaufgabe weitgehend selbstständig durchführen.</li> <li>- ihre Arbeitsergebnisse kontrollieren.</li> </ul>
Ablauf	Die Artikulationsschritte orientieren sich an einer vollständigen Handlung mit <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dem Erfassen der Aufgabe und dem Informieren,</li> <li>2. dem Planen und Entscheiden,</li> <li>3. dem Ausführen der Arbeit sowie</li> <li>4. dem Kontrollieren der Ergebnisse.</li> </ol>

Abb. 203: „Arbeitsaufgabe“ – Übersicht

### 3.10.2 Unterrichtsbeispiel: Arbeitsaufgabe im Berufsfeld „KFZ-Technik“

Die Lernenden kennen den Aufbau eines Verbrennungsmotors. Sie können die vier Takte und die Arbeitsweise des Motors beschreiben. Sie haben schon des Öfteren bei Instandsetzungsarbeiten am Motor mitgewirkt.

#### Phase 1: Erfassen der Aufgabe und Informieren

Den Schülern wird mitgeteilt, dass die Kompression des Motors nicht mehr ausreicht und die Ventile nicht mehr einwandfrei schließen. Sie erhalten den Auftrag, den Motorblock zu demontieren und danach den Zylinderkopf abzunehmen sowie die Ventilsitze mit einem Ventilsitzdrehgerät zu bearbeiten.

Die Schüler schauen sich den Motor im Kraftfahrzeug an. Sie vergegenwärtigen sich, was sie über die fachgerechte Erledigung einer solchen Arbeitsaufgabe wissen, welche Arbeitsschritte anstehen und welche Werkzeuge sie benötigen.



Abb. 204: Motorraum eines Kraftfahrzeugs

#### Phase 2: Planen

Die Schüler erstellen einen Arbeitsplan. Dazu listen sie die wesentlichen Arbeitsschritte auf:

- Motordeckel demontieren,
- Ventile ausbauen und eine Sichtprüfung vornehmen,
- Ventilsitzdrehgerät ansetzen,
- Ventilsitze spanend bearbeiten,
- Qualität der Ventilsitze prüfen,
- Ventile einbauen,
- Zylinderkopf am Motorblock verschrauben und Motorsteuerung einstellen,
- Kompressionsdruck prüfen,
- Probelauf des Motors vornehmen.



Abb. 205: Schüler bei der Arbeitsplanung

### Phase 3: Durchführen der Arbeit

Die Schüler schützen die Karosserie mit Folien, um sie bei den Demontage- und Montagearbeiten am Motor nicht zu beschädigen. Sie demontieren den gesamten Motorblock oder nur den Zylinderkopf. Aus dem Zylinderkopf werden die Ventile herausgenommen.

Die Schüler erhalten eine Zeichnung vom Ventilsitzdrehgerät. Sie tragen die Bezeichnungen der Bauteile in die Zeichnung ein und machen sich mit dem Werkzeug vertraut.

Die Lösungen werden gemeinsam kontrolliert und verglichen.

Danach setzen die Schüler das Gerät an den demontierten Zylinderkopf und beginnen mit den Dreharbeiten.

Dazu stellen sie den Vorschub und die Spantiefe ein. Sind die Dreharbeiten beendet, wird das Ventilsitzdrehgerät vom Zylinderkopf abgenommen. Die gedrehten Sitzflächen werden vor dem Einbau der Ventile gereinigt und einer Sichtprüfung unterzogen.

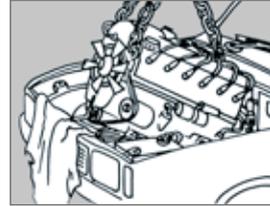


Abb. 206: Demontage des Motors

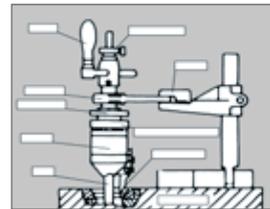


Abb. 207: Ventilsitzdrehgerät (o. Bezeichnungen)

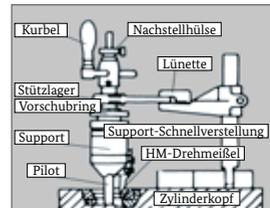


Abb. 208: Ventilsitzdrehgerät – Bezeichnungen

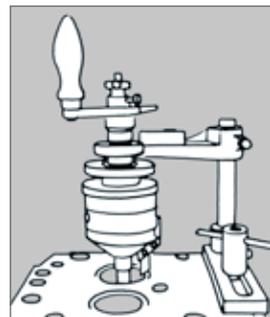


Abb. 209: Ventilsitzdrehgerät

Die Ventile werden montiert. Der Zylinderkopf wird auf den Motorblock aufgesetzt und die Motorsteuerung eingestellt. Das vorgeschriebene Drehmoment für die Zylinderkopfschrauben wird ermittelt. Mit einem Drehmomentschlüssel werden die Zylinderkopfschrauben angezogen.

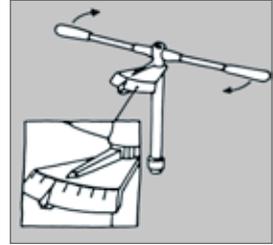


Abb. 210: Drehmomentschlüssel

#### Phase 4: Kontrollieren der Arbeit und Auswerten

Nachdem der Motor wieder zusammengebaut worden ist, wird eine Kompressionsdruckmessung an allen Zylindern vorgenommen.

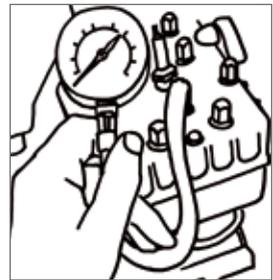


Abb. 211: Messen des Kompressionsdruckes

Danach erfolgt ein Probelauf des Motors. In einem abschließenden Gespräch werden spezielle Fragen zu der Arbeitsaufgabe und die Erledigung der Arbeit besprochen. Hervorgehoben wird dabei, dass das Ventilsitzmessgerät nur bei Ventilsitzen aus Grauguss und weicherem Stahl, aber nicht bei Ventilsitzen aus Chrom-Nickelstahl oder Hartmetall verwendet werden kann.

## 3.11 Fachpraxisprojekt

### 3.11.1 Grundlegungen

Das Arbeiten mit Projekten kann als eine der höchsten Stufen handlungsorientierten Lernens in der Fachpraxis eingeschätzt werden. Fachpraxisprojekten kommt hohe Bedeutung zu, da mit Abschluss des Projektes ein Produkt stehen soll. Der hohe Grad an Handlungsspielraum für die Lernenden und die Gegenständlichkeit machen ein Projekt für das fachpraktische Lernen sehr attraktiv.

Als typische Merkmale eines Fachpraxisprojektes gelten u. a.

- das Verknüpfen bislang zusammenhangloser Inhalte,
- das problemorientierte Lösen von Aufgabenstellungen,
- die Ausrichtung der Aufgabenstellung auf Interessen der Schüler,
- das Durchlaufen aller Phasen einer vollständigen Handlung durch die Schüler,
- die Selbstorganisation und Übernahme von Selbstverantwortung durch Lernende.

Das Besondere beim fachpraktischen Projekt ist die Gestaltungsfreiheit im Arbeitsprozess. Im Idealfall planen die Schüler zwar nicht das Produkt selbst, jedoch aber den Arbeitsweg zum Endprodukt. Der größte Unterschied zu anderen Methoden ist daher die höhere Offenheit der Ausgangssituation und der damit verbundenen Arbeit im Fachpraxisprojekt. Dadurch werden hohe Anforderungen an die kreativen Fähigkeiten der Lernenden gestellt. Das Finden von Lösungen, die der technischen Aufgabenstellung adäquat sind, steht im Vordergrund. Die selbstständige Problembearbeitung bietet Anreize zum Lernen von Fachwissen bzw. Erarbeiten von Fachkönnen, das über den engeren Problem- und Themenbereich hinausreicht.

Herausragendes und grundsätzliches Ziel beim Arbeiten mit Projekten ist die Förderung selbstständigen Handelns, d. h. Handlungskompetenz der Lernenden. Hiermit wird ein wesentliches Merkmal des Verfahrens deutlich: das Miteinanderarbeiten bzw. die Kooperation von Lernenden und Lehrenden sowie der Lernenden untereinander. Durchaus lassen sich – je nach Aufgabenart in den verschiedenen Berufen – dabei aber auch unterschiedliche Intentionen fokussieren und anhand entsprechender Inhalte vertiefen. Diese Unterschiede lassen sich anhand folgender Beispiele verdeutlichen:

Die angehenden Holzmechaniker planen und fertigen einen „Werkzeugkasten aus Holzwerkstoffen“. Hierzu nutzen sie handgeführte Werkzeugmaschinen.



Abb. 212: Fachpraxisprojekt Holztechnik

Das Fachpraxisprojekt „Kaminbesteck“ stellt einen in sich geschlossenen Aufgabenbereich für Metallbauer dar. Auch sind kunstvolle Eisengitter zur Sicherung von Fenstern beliebte Projekte.

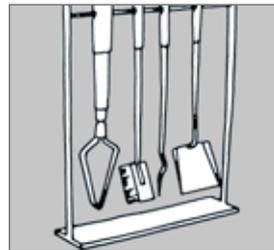


Abb. 213: Kaminbesteck als Fachpraxisprojekt für Metallbauer

In der Berufsausbildung des Kraftfahrzeugmechanikers sind Projekte zum Bau von Solarmobilen als Fachpraxisprojekt beliebt.

Diese Fahrzeuge werden ausschließlich durch umgewandelte Lichtenergie bewegt.



Abb. 214: Auszubildender mit Solarmobil

Im Berufsbereich Maschinenbau lassen sich Fähigkeiten zur Kooperation und Selbstständigkeit beim Fachpraxisprojekt „Bohrschraubstock“ erwerben. Sie Planen, Fertigen und Kontrollieren ihr Produkt.

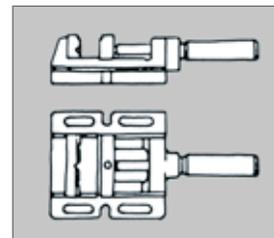


Abb. 215: Fachpraxisprojekt „Bohrschraubstock“

Eine komplette Installationsplanung für ein Badezimmer stellt ein anspruchsvolles Projekt auch im fachpraktischen Bereich dar. Die Schüler können ihr Produkt weitgehend selbstständig planen, durchführen und ihr Produkt bewerten.

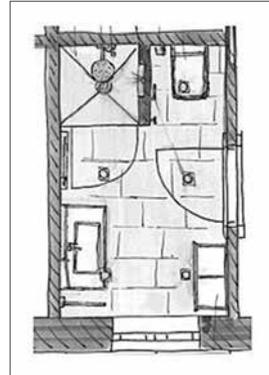


Abb. 216: Fachpraxisprojekt „Badplanung“ für Sanitärinstallateure

Die Schüler bauen im Lernbereich Elektrotechnik ein einfaches Transistorradio. Sie planen, indem sie nach einfachen Schaltbildern suchen, die erforderlichen Bauteile bestimmen und dann das Gerät zusammenbauen. Danach prüfen sie die Empfangsleistung.

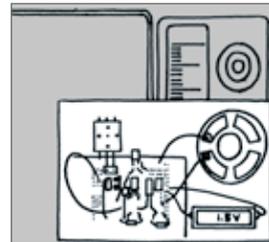


Abb. 217: Fachpraxisprojekt Elektrotechnik

Mit dem Fachpraxisprojekt ist eine Vielzahl von fachlichen Lernzielen erreichbar. Themenunabhängige „höhere“ Lernintentionen sind darüber hinaus das

- Erkennen von Problemen bei der Planung, Durchführung und Nutzung von technischen Produkten,
- Aufstellen von Hypothesen und Lösungsansätzen,
- Kooperieren und Kommunizieren mit anderen Schülern in der Gruppe,
- effizientes Nutzen von Informationsmaterial, Fachliteratur und Arbeitsmitteln,
- Verbessern der Fähigkeit, sich entscheiden zu können,
- Erhöhen der Urteils- und Begründungsfähigkeit,
- Erkennen überfachlicher, ökologischer, sozialer und gesellschaftlicher Aspekte.

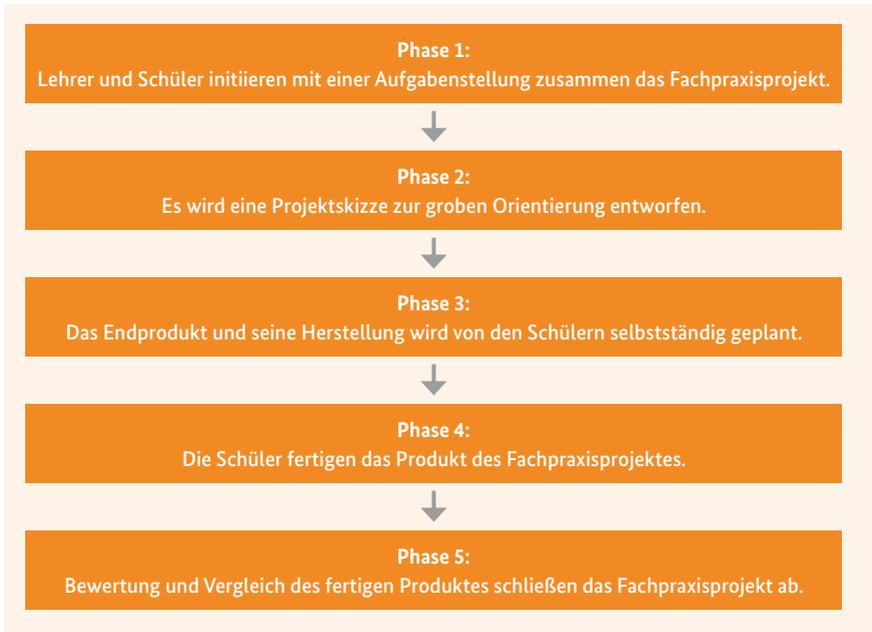


Abb. 218: Die fünf Phasen des Fachpraxisprojektes

Beurteilungskriterien	Fachpraxisprojekt
Merkmale	Fachpraxisprojekte verknüpfen bisher Gelerntes zu einem zusammenhängenden Ganzen. Schüler bearbeiten weitgehend selbstständig und kooperativ eine umfassende Aufgabenstellung. Von der Planung bis zur Abnahme durchlaufen sie hier alle Phasen einer vollständigen Arbeitshandlung. Dabei werden vor allem überfachliche Lernintentionen verfolgt.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Projektaufgabe in allen Phasen planen und durchführen.</li> <li>- die Projektaufgabe selbstständig und kooperativ bearbeiten.</li> <li>- Engpässe vorausdenken und mögliche Lösungen im Vorfeld entwickeln.</li> <li>- die Bedeutung ihrer Arbeit aus überfachlicher Sicht beurteilen.</li> </ul>
Ablauf	Im Projekt werden Stationen wie die Projektinitiative, der Entwurf einer Projektskizze, das Entwickeln des Projektplanes, die Durchführung des Projektes und die Beendigung des Projektes durchlaufen.

Abb. 219: „Fachpraxisprojekt“ – Übersicht

### 3.11.2 Unterrichtsbeispiel: Fachpraxisprojekt im Berufsfeld „Holztechnik“

#### Phase 1: Lehrer und Schüler initiieren zusammen das Fachpraxisprojekt

Die Schüler sollen ein eigenes Produkt selbstständig und kooperativ planen und fertigen. Zusammen mit ihrem Lehrer überlegen und beraten sie, welches Produkt bei den gegebenen Bedingungen und der verfügbaren Zeit in Frage kommt. Es wird vorgegeben:

Es soll ein Regal aus Holz oder Holzwerkstoffen mit Handwerkzeugen und handgeführten Maschinen (Handkreissäge, Bohrmaschine) gefertigt werden.

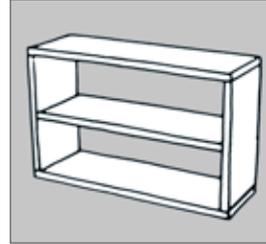


Abb. 220: Regal aus Holzwerkstoffen

Die Schüler entscheiden sich für ein kleines Bücherregal mit Zwischenboden. Je nach vorhandenem handwerklichen Können und fachlichen Kenntnissen wählen die Schüler unterschiedliche Schwierigkeitsgrade des Projektes. Alternativen sind:

- a. Es wird nur das Regal mit Zwischenboden gefertigt.
- b. Es wird ein Regal mit zusätzlicher Rückwand hergestellt.
- c. Das Regal erhält eine Rückwand und zwei Türen.

Insgesamt geht es bei der Regalfertigung auch darum, das Können im Umgang mit Werkzeugmaschinen unter Beweis zu stellen. Das Regal darf jeder Schüler nach Projektbeendigung mit nach Hause nehmen.

#### Phase 2: Es wird eine Projektskizze zur groben Orientierung entworfen

Der Lehrer gibt die Materialmenge der Platten in  $m^2$  vor, die pro Regal und Person verbraucht werden darf.

**Phase 2a:** In Gruppen zu jeweils drei Personen fertigen die Schüler Handskizzen und Modelle im Maßstab 1:5 zum Regal an und bemaßen diese grob. Dabei machen sie sich bereits Gedanken über die Eckverbindungen der Bauteile. Gegebenenfalls erläutern sie ebenfalls zeichnerisch, wie die Rückwand einzufassen ist und die Türen anzuschlagen sind.



Abb. 221: Schüler fertigen Handskizzen

**Phase 2b:** Nun machen sich die Schüler erste Gedanken über die benötigten Arbeitsmittel, die erforderliche Bearbeitungszeit sowie über die Kriterien, nach denen das Produkt und seine Herstellung bewertet werden soll.

Die Schüler präsentieren ihre Zwischenergebnisse. Diese werden miteinander verglichen und diskutiert. Zusammen mit der Lehrkraft einigt man sich auf grundsätzliche Vorgaben für das weitere Vorgehen, die für alle Gruppen gelten. Das betrifft Angaben z. B. zum Zeitrahmen, zu den zu verwendenden Materialien und Werkzeugen, den Arbeitsschritten sowie zu den Bewertungskriterien.



Abb. 222: Präsentieren von Zwischenergebnissen

### Phase 3: Das Endprodukt und seine Herstellung wird von den Schülern selbstständig geplant.

In dieser Phase konkretisieren die Schüler die Ergebnisse aus Phase 2b. Es werden exakte Zeichnungen des Regals angefertigt. Ebenso organisieren die Schüler ihre bevorstehende Arbeit. Es wird eine professionelle Arbeitsplanung in Tabellenform angelegt. Diese weist die Arbeitsschritte, Arbeitsmittel, Materialien, Arbeitszeiten und Hinweise zur Arbeitssicherheit aus.



Abb. 223: Zeichnende und schreibende Schüler

### Phase 4: Die Schüler fertigen das Produkt

Nach ihren selbst erarbeiteten Planungen und Vorgaben der Arbeitsplanung stellen die Schüler das Regal her. Sie nehmen eine Arbeitsvorbereitung vor und reißen die Materialien nach ihren Zeichnungen an.

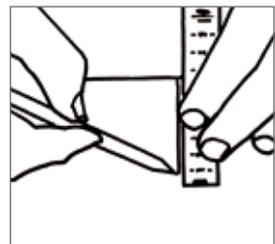


Abb. 224: Anreißen der Materialien

Zudem werden die ausgewählten Werkzeuge und handgeführten Maschinen eingesetzt.

Der Lehrer ruft – wenn nötig – den Schülern die ihnen bereits bekannten Regeln zur Arbeitssicherheit in Erinnerung.



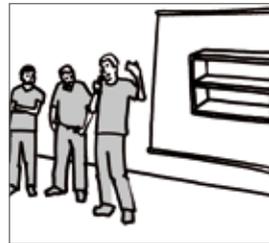
*Abb. 225: Zuschneiden der Einzelteile des Regals mit Handmaschinen*

### Phase 5: Vergleich und Bewertung der fertigen Produkte

Der Vergleich und die Bewertung des fertigen Produktes schließen das Fachpraxisprojekt ab. Hier werden die Ergebnisse präsentiert und miteinander verglichen. Nach den vorab aufgestellten Kriterien werden die Produkte schließlich bewertet.

Die Reihenfolge der Bewertung lautet:

- einfaches Regal mit Zwischenboden
- Regal mit Zwischenboden und Rückwand
- Regal mit Boden, Rückwand und Türen.



*Abb. 226: Abschlusspräsentation der Ergebnisse*

### 3.12 Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung

1. Welche Aufgaben hat der Lehrling bei der Beistell-Lehre?
2. Welche wesentlichen Merkmale hat die Beistell-Lehre?
3. Nennen Sie Phasen der Beistell-Lehre!
4. Wodurch zeichnet sich die Vierstufen-Methode aus?
5. Bezeichnen Sie bitte die Phasen der Vierstufen-Methode!
6. Nennen Sie bitte die Aufgabe der ersten Stufe der Vierstufen-Methode.
7. Welche Vorführarten gibt es bei der Vierstufen-Methode?
8. Beschreiben Sie bitte die Ausführungsart bei der Vierstufen-Methode!
9. Wie wird die Vierstufen-Methode beendet?
10. Welche Möglichkeiten fachpraktischen Lernens ergeben sich durch einen Kurzvortrag?
11. Welche Personen können einen Kurzvortrag beim Unterricht halten?
12. Wie muss ein Kurzvortrag gegliedert werden?
13. Nennen Sie mindestens zwei Vorteile, die sich für fachpraktisches Lernen durch den Schüler-Kurzvortrag ergeben!
14. Beschreiben Sie bitte den Ablauf eines fachpraktischen Kurzvortrags!
15. Welche Lernziele können mit einem Kurzvortrag
  - a) durch den Lehrer
  - b) durch Auszubildendeerreicht werden?
16. Nennen Sie bitte die Lernphasen beim Fachpraxisgespräch!
17. Welche Rolle nehmen die Schüler beim Fachpraxisgespräch ein?
18. Welche inhaltlichen Voraussetzungen bei den Schülern sollten bei dem Fachpraxisgespräch vorliegen?
19. Welche Fähigkeiten erwerben die Lernenden mit dem Fachpraxisgespräch?
20. An welchen Praxisvorgängen orientiert sich die Auftragsmethode?
21. Beschreiben Sie bitte die Phasen der Auftragsbearbeitung!
22. Welche Merkmale weist die Auftragsmethode auf?

23. Nennen Sie bitte mindestens drei Lernziele, die mit der Auftragsmethode erreicht werden sollen!
24. Welche Bedeutung und Merkmale hat der Versuch beim fachpraktischen Unterricht?
25. Welche Intentionen können mit dem fachpraktischen Versuch eingelöst werden?
26. Nennen Sie die Ablaufphasen eines fachpraktischen Versuchs!
27. Nennen Sie mindestens drei Lernziele, die mit dem fachpraktischen Versuch angestrebt werden!
28. Nach welchem methodischen Prinzip sind Lehrgänge angelegt?
29. Beschreiben Sie bitte die fünf Lernschritte, nach denen ein Lehrgang aufgebaut ist!
30. Welche Lernziele können mit einem Lehrgang erreicht werden?
31. Warum sind bei Lehrgängen die Abschlussbewertungen sehr wichtig?
32. Auf welchen didaktisch-methodischen Prinzipien ist die Leittextmethode aufgebaut?
33. Welche besonderen Merkmale weist die Leittextmethode auf?
34. Beschreiben Sie bitte die Abfolge der Schritte einer vollständigen Handlung!
35. Nennen Sie bitte mindestens vier Lernziele, die mit der Leittextmethode angestrebt werden können!
36. Bezeichnen Sie die Schrittfolge bei der methodischen Durchführung einer Arbeitsaufgabe!
37. Welche Merkmale weist die Arbeitsaufgabe als fachpraktische Methode auf?
38. Nenne die Lernziele, die mit der Methode „Arbeitsaufgabe“ erreicht werden können!
39. Welche besondere Bedeutung hat das Fachpraxisprojekt?
40. Beschreiben Sie bitte die Merkmale des Fachpraxisprojektes!
41. Beschreiben Sie bitte die weiterreichenden Intentionen, die mit dem Fachpraxisprojekt eingelöst werden können!
42. Wie heißen die fünf Phasen des Fachpraxisprojektes?

## 4. Lernerfolgskontrollen in der Fachpraxis

Seit langem sind unterschiedliche Lernerfolgskontrollen für den fachpraktischen Unterricht bekannt. Zu nennen sind etwa die Projektaufgabe, die Praxisaufgabe oder die praktische Prüfungsaufgabe. Die darüber hinaus am häufigsten umgesetzten Kontrollen sind die singuläre Arbeitsprobe und das ganzheitliche Bauteil. Diese beiden Arten werden im Folgenden näher vorgestellt.

### 4.1 Singuläre Arbeitsprobe

#### 4.1.1 Grundlegungen zur Gestaltung von Arbeitsproben

Arbeitsproben dienen der Darstellung und Überprüfung des fachpraktischen Könnens.

Mit Arbeitsproben lassen sich Lernerfolge unterschiedlichster Art überprüfen. So kann eine Arbeitsprobe der Arbeitsplanung durch die Beobachtung der komplexen Vorgänge bei der Programmierung an einer Maschinensteuerung geschehen.



Abb. 227: Beobachten einer Maschinensteuerung im Rahmen einer Arbeitsprobe

Auch kann sich eine Arbeitsprobe zunächst nur auf ein ausschnittthaftes Arbeitsergebnis wie die Ebenheit einer Fläche beziehen.



Abb. 228: Prüfen der Oberflächengüte durch das Lichtspaltverfahren

Die Arbeitsprobe kann sich u. a. auf Maßhaltigkeit richten.



Abb. 229: Prüfen der Maßhaltigkeit einer Arbeitsprobe

Mit der Arbeitsprobe sind bestimmte Anforderungen zu erfüllen, die bereits mit dem Arbeitsauftrag bekanntgegeben werden. Dazu gehören beispielsweise

- Arbeitsgenauigkeit (Maßhaltigkeit, Oberflächengüte, Sauberkeit),
- Materialverschnitt,
- benötigte Arbeitszeit,
- Gebrauchstauglichkeit.

Ziel ist hier insbesondere die Kontrolle manueller Fertigkeiten – z. B. bei der Materialbearbeitung mit handgeführten Werkzeugen. Meistens werden auch personale Fähigkeiten kontrolliert, wie Ausdauer, Sorgfalt, Genauigkeit oder Pünktlichkeit. Wenn die Aufgabenstellung unterschiedliche Lösungsansätze zulässt, sind zudem Entscheidungsfähigkeiten gefragt.

Mit einer Arbeitsprobe lassen sich aber auch prozessuale Lernerfolge überprüfen.

Hierzu zählen Aspekte wie das psychomotorische Vorgehen der Auszubildenden bei einer Tätigkeit – etwa beim Herstellen einer Holzverbindung.

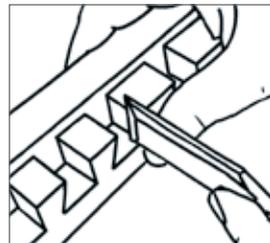


Abb. 230: Herstellen einer Eckverbindung von Hand

Prüfen lässt sich daneben auch der korrekte Einsatz von Werkzeugen oder Handmaschinen. Hierbei spielen unter anderem Aspekte der Arbeitssicherheit eine Rolle.

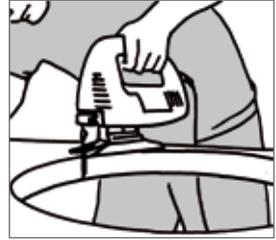


Abb. 231: Fachgerechtes Arbeiten mit der Stichsäge

Teil einer Arbeitsprobe kann auch die richtige Anordnung und Abfolge von Arbeitsschritten sein. Durchaus lässt sich die Abfolge von Arbeitsschritten auch gemeinsam planen und bewerten.

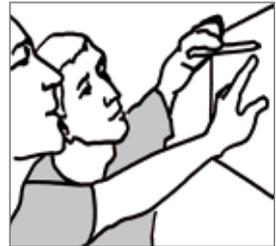


Abb. 232: Überprüfen einer Arbeitsplanung

Arbeitsproben sind häufig Ausschnitte aus zusammenhängenden Schrittfolgen. Sie sind – im Wortsinn – „probehaf“ angelegt, wenn sie eine Ausführung einer späteren Tätigkeit an realen Werkzeugen oder Maschinen ausschnittshaft vorwegnehmen. Dazu zählen Tätigkeiten wie das Arbeiten an der Tischfräse, die – u. a. aus Gründen der Arbeitssicherheit – teilweise auch simuliert werden können (Montieren der Schutzvorrichtung, Art und Geschwindigkeit der Werkstoffführung, Handhaltung beim Fräsen).

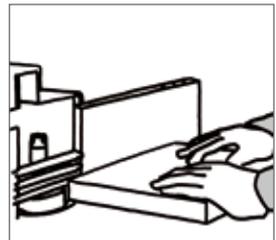


Abb. 233: Simulieren eines Fräsvorganges

Generell gilt:

Kriterien zur Bewertung einer Arbeitsprobe müssen den Schülern vorher genau bekannt sein. Auch die Aufgabenstellung ist in aller Regel genau beschrieben und vorgegeben.

Die Durchführung der Lernerfolgskontrolle findet zudem häufig im Verband der Lerngruppe statt, sodass zum Ende der Bearbeitungszeit zahlreiche gleiche Produkte vorliegen, die zur Ergebnisbewertung nach bekannten Kriterien nicht nur von der Lehrkraft, sondern auch von den Auszubildenden vergleichsweise einfach miteinander verglichen und diskutiert werden können.



Abb. 234: Die Ablaufphasen einer Arbeitsprobe

Beurteilungskriterien	Arbeitsprobe
Merkmale	Arbeitsproben dienen der Darstellung und Überprüfung des fachpraktischen Könnens. Sicht- und überprüfbar wird dieses u. a. durch Faktoren wie die Arbeitsgenauigkeit, der Materialverschnitt, die benötigte Arbeitszeit oder die Gebrauchstauglichkeit des Arbeitsproduktes.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Aufgabenstellung erfassen und verstehen.</li> <li>- eine überprüfbare Aufgabenstellung nach vorgegebenen Bewertungskriterien lösen.</li> <li>- ihr fachliches Können auch im Team unter Beweis stellen.</li> <li>- die Bedeutung einer Arbeitsprobe für ihren eigenen Lernprozess beurteilen.</li> </ul>
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bekanntgeben der Aufgabenstellung.</li> <li>- Gemeinsames Besprechen von Beurteilungskriterien und Fragen.</li> <li>- Einrichten des Arbeitsplatzes und Planen der Durchführung durch die Schüler.</li> <li>- Durchführen der Arbeitsprobe allein oder in der (Klein-)Gruppe.</li> <li>- Abschließen und Bewerten der Arbeitsprobe.</li> </ul>

Abb. 235: Das Verfahren „Arbeitsprobe“ im Überblick

#### 4.1.2 Unterrichtsbeispiel: Die Arbeitsprobe im Berufsfeld „Metalltechnik“

Aufgabe ist es, ein Namensschild auf einer Blechplatte mit Schlagstempeln herzustellen. Überprüft werden können mit dieser Arbeitsprobe vor allem manuelle, psychomotorische Fähigkeiten. Ablesbar sind diese z. B. in der Handhabung der Werkzeuge, der Genauigkeit des Arbeitsergebnisses oder auch der benötigten Arbeitszeit.

Hinzu kommen personale Verhaltensdispositionen wie etwa die Sorgfalt bei der Arbeitsvorbereitung und beim Arbeitsvorgehen oder auch die Ordnung am Arbeitsplatz.

Diese Bewertungskriterien und ggf. weitere werden den Schülern vor Aufgabenbeginn mitgeteilt und mit ihnen besprochen.

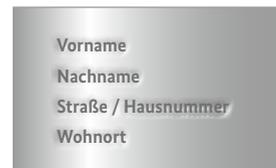


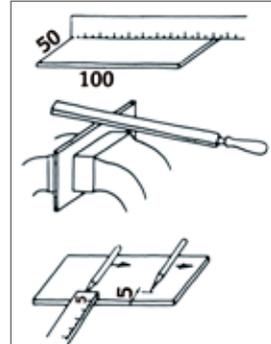
Abb. 236: Namensschild auf Blechplatte

Nachdem die Aufgabe erläutert worden ist, stellen die Schüler Fragen. Diese Fragen werden zusammen geklärt. Die Schüler nehmen nun die Arbeitsplanung vor und richten anschließend ihren Arbeitsplatz ein. Die einzelnen Schritte der Durchführung sollten in etwa wie folgt aussehen:

Zunächst sollte der Prüfling die Maße der Platte (100 x 50 x 1 mm) mit dem Stahlmaßstab überprüfen.

Die Blechkanten sind nun mit der Flachfeile zu entgraten.

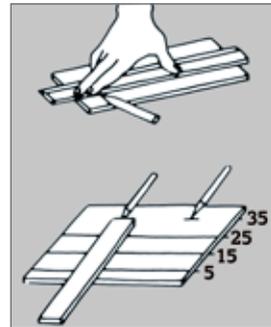
5 mm von der Unterkante entfernt müssen an 2 Stellen Markierungen angerissen werden.



*Abb. 237: Überprüfen, Entgraten und Anreißern*

Mit dem Stahlmaßstab und der Reißnadel sollte der Schüler nun eine Linie durch die Markierungen ziehen.

In gleicher Weise sind nun 3 Linien parallel zur Unterkante anzureißen – im Abstand von 15 mm, 25 mm und 35 mm. Die Unterkante ist die Bezugskante für die Maße 5, 15, 25 und 35 mm.



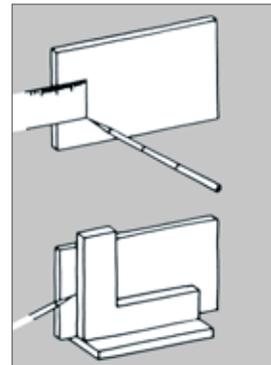
*Abb. 238: Anlegen von Markierungen und Linien*

Mit dem Stahlmaßstab und der Reißnadel wird nun das Maß von 10 mm von der linken Kante aus markiert.

Die linke Kante ist die Bezugskante für alle senkrechten Maße auf der Platte.

Der Anschlagswinkel ist vom Prüfling an der unteren Bezugskante fest anzulegen. Er muss links mit der Markierung abschließen.

Nun ist eine Anrisslinie durch die Markierung zu ziehen.



*Abb. 239: Weitere Markierungs- und Anreißarbeiten*

Anschließend ist das Namensschild mit den Schlagstempeln zu beschriften.

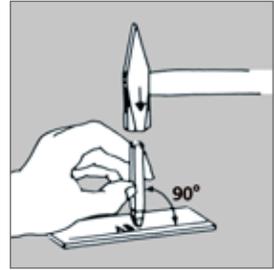


Abb. 240: Beschriften mit Schlagstempel

## 4.2 Lernerfolgskontrolle „Ganzheitliches Bauteil“

### 4.2.1 Grundlegungen

Im Unterschied zur Arbeitsprobe werden mit der Lernerfolgskontrolle „Ganzheitliches Bauteil“ berufliche Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Prüflings vielschichtig erfasst. Sie ist thematisch eng mit dem Fachpraxisprojekt verwandt. Auch hierbei geht es um eine ganzheitlich angelegte Aufgabenstellung. Mit ihr werden Aspekte beruflichen Wissens und Könnens in ihren vielschichtigen Zusammenhängen erhoben.

Aufgabe für die Schüler ist zumeist die gesamte Herstellung eines Bauteils in allen Arbeitsphasen. Hierzu zählen das Erfassen der Aufgabenstellung, die Arbeitsplanung und -vorbereitung, die Durchführung der Arbeitstätigkeiten sowie die Kontrolle und Auswertung der Arbeitsergebnisse. Hinzu kommt, dass diese Schritte vom Prüfling vorwiegend eigenverantwortlich und selbstständig vorgenommen werden sollen.

Die Schüler erfassen die Aufgabenstellung. Es werden die Kriterien zur Bewertung der Arbeits- und Prüfungsaufgabe mitgeteilt. Hier können noch Fragen auftauchen, die sie gemeinsam mit den anderen Schülern oder dem Lehrer klären.



Abb. 241: Erfassen der Arbeitsaufgabe

Die Arbeitsplanung wird von den Schülern selbstständig vorgenommen. Geplant wird der Einsatz der Materialien, der Werkzeuge und gegebenenfalls der Maschinen, die Inhalte und Abfolge der Arbeitsschritte sowie die dafür benötigte Zeit. Zudem werden auch Aspekte der Arbeitssicherheit mit bedacht.

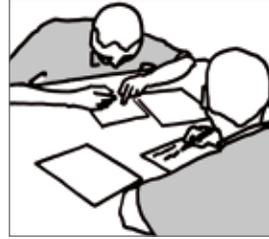


Abb. 242: Anlegen der Arbeitsplanung

Nach erfolgter Arbeitsplanung ist der Arbeitsplatz einzurichten. Das ist Voraussetzung für einen störungsfreien und sicheren Ablauf der Arbeitsschritte.



Abb. 243: Arbeitsvorbereitung

Sind die Arbeitsplanung und -vorbereitung richtig und sorgfältig vorgenommen worden, ist die Durchführung der Arbeitsschritte in der geplanten Reihenfolge in aller Regel kein Problem.

Eine Lernkontrolle dieser Art kann durchaus auch partnerschaftlich in Kleingruppen durchgeführt und bewertet werden.



Abb. 244: Arbeitsdurchführung

Nach Abschluss der Arbeitsdurchführung kontrolliert der Prüfling seine Arbeitsergebnisse. Manchmal ist es erforderlich, ein Arbeitsergebnis noch zu verbessern.



Abb. 245: Aufgabenkontrolle

Abschließend können die Arbeitsergebnisse, vor allem aber der Gesamttablauf kritisch reflektiert werden. Die Prüflinge erinnern sich z. B. an gute und weniger gute Erfahrungen, die sie bei der Bearbeitung der Aufgabe gemacht haben. Diese Erinnerungen können schriftlich festgehalten werden.



Abb. 246: Auswerten der Arbeitsaufgabe

Sinnvoll kann auch ein abschließendes Auswertungsgespräch mit dem Lehrer sein, in dem diese Erfahrungen besprochen und gemeinsam diskutiert werden.

### Generell gilt:

Kriterien zur Bewertung einer ganzheitlichen Arbeits- und Prüfungsaufgabe müssen den Schülern vorher mitgeteilt werden. Die Aufgabenstellung kann – im Unterschied zur Arbeitsprobe – etwas freier gehalten werden. Das fordert Entscheidungsfähigkeiten der Schüler heraus.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt in aller Regel durch den Lehrer. Die Bewertungsergebnisse werden gemeinsam besprochen. Es kann aber auch eine Bewertung durch die Schüler selbst vorgenommen werden. Auf dieses Vorgehen müssen die Schüler vorbereitet werden.



Abb. 247: Ablaufschritte der Lernkontrolle „Ganzheitliches Bauteil“

Beurteilungskriterien	Lernkontrolle „Ganzheitliches Bauteil“
Merkmale	Mit der Lernerfolgskontrolle „Ganzheitliches Bauteil“ werden berufliche Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Prüflings vielschichtig erfasst. Sie ist thematisch eng mit dem Fachpraxisprojekt verwandt. Auch hierbei geht es um eine ganzheitlich angelegte Aufgabenstellung. Mit ihr werden Aspekte beruflichen Wissens und Könnens in ihren vielschichtigen Zusammenhängen erhoben.
Lernziele	Die Lernenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine ganzheitliche Lernkontrolle in allen Phasen planen und durchführen.</li> <li>- eine ganzheitliche Lernkontrolle selbstständig und kooperativ bearbeiten.</li> <li>- eigene Entscheidungen fällen und begründen.</li> <li>- ihre Bearbeitung eigenständig beurteilen.</li> </ul>
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfassen der Aufgabenstellung und Bekanntgabe der Bewertungskriterien.</li> <li>- Erfassen und Vorbereiten der Arbeitsschritte.</li> <li>- Selbstständiges Durchführen der Arbeitstätigkeiten.</li> <li>- Kontrollieren der Arbeitsergebnisse.</li> <li>- Auswerten und Bewerten der Arbeitsergebnisse und der Arbeitsdurchführung.</li> </ul>

Abb. 248: Lernkontrolle „Ganzheitliches Bauteil“ im Überblick

## 4.2.2 Unterrichtsbeispiel: Ganzheitliches Bauteil im Berufsfeldbereich „Maschinentechnik“

### Phase 1: Aufgabenstellung und Auftrag

#### Auftragsstellung

Diese Phase ist der erste Schritt der Vorbereitung auf die Prüfung. Vor dem eigentlichen Auftrag wird den Schülern eine zusammengebaute Biegevorrichtung gezeigt. Es wird mit Hilfe der Schüler die Funktion beschrieben.



Abb. 249: Biegevorrichtung<sup>3</sup> beschreiben

<sup>3</sup> REFA: Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Teil 6, Arbeitsunterweisung München 1975, S. 111. Das Beispiel „Biegevorrichtung“ wurde mit freundlicher Unterstützung der Firma GUNT (Hamburg) entwickelt.

Damit die Schüler erkennen, wie viele Einzelteile und welche Komplexität das Bauteil hat, wird eine Explosionszeichnung gezeigt.

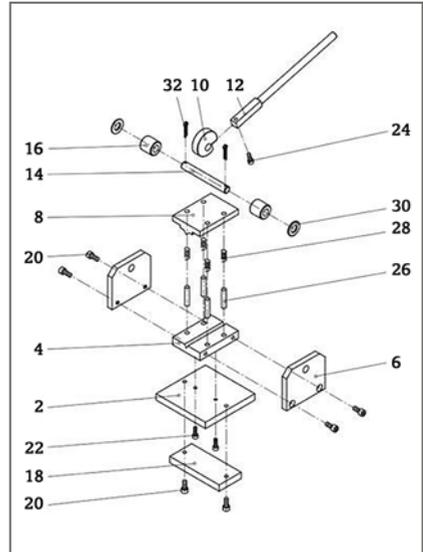


Abb. 250: Explosionszeichnung

### Arbeitsauftrag

Zur Überprüfung ihrer Fähigkeiten bekommen jeweils zwei Schüler den Auftrag, eine Biegevorrichtung nach der vorgegebenen Zeichnung und der Stückliste zu montieren und abschließend damit zur Kontrolle ein Blech zu biegen.

Es wird ihnen mitgeteilt, dass nicht nur das Endergebnis bewertet wird, d.h. es werden während der gesamten Zeit auch die Arbeitsweisen beobachtet und bewertet. Zudem werden im Prüfungsablauf Verständnisfragen gestellt.

Die Schüler lesen die Zusammenbauzeichnung sowie die Zeichnungen der Einzelteile. Sie überprüfen die Einzelteile nach Stückliste auf Richtigkeit und Vollständigkeit.

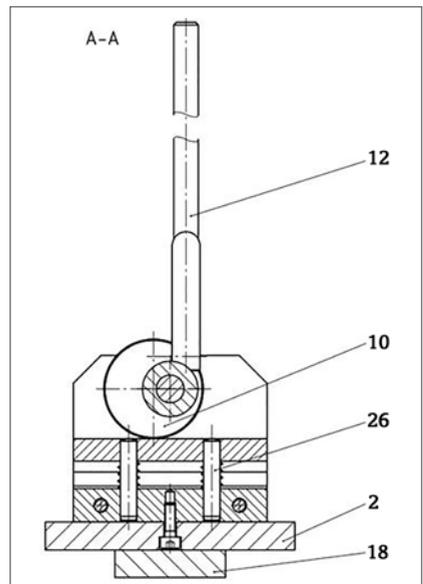


Abb. 251: Schnitt A-A

1	2	3	4
Pos.	Menge	Einheit	Benennung
2	1	Stck	Grundplatte
4	1	Stck	Unterstempel
6	2	Stck	Seitenteil
8	1	Stck	Oberstempel
10	1	Stck	Exzenter
12	1	Stck	Hebel
14	1	Stck	Achse
16	2	Stck	Distanzbuchse
18	1	Stck	Spannplatte
20	6	Stck	Zylinderschraube
22	2	Stck	Zylinderschraube
24	1	Stck	Zylinderschraube
26	4	Stck	Zylinderstift
28	4	Stck	Druckfeder
30	2	Stck	Scheibe
32	2	Stck	Splint

Abb. 252: Stückliste

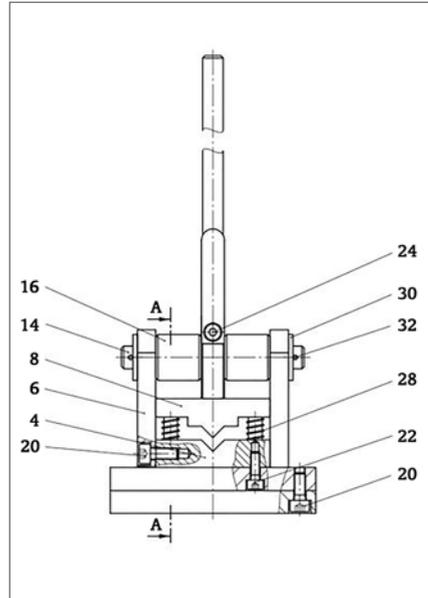


Abb. 253: Schnitt B – B

## Phase 2: Planungsvorarbeiten und Arbeitsplanung

Die Schüler entscheiden miteinander, welche Maße an den Einzelteilen für den Zusammenbau von besonderer Wichtigkeit sind und überprüfen wesentliche Bauteile, wie beispielsweise das Bauelement „Seitenteil“.

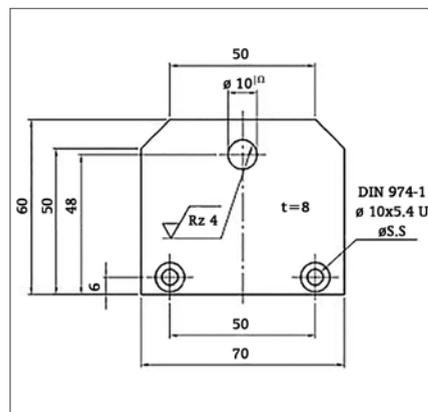


Abb. 254: Einzelteilzeichnung „Seitenteil“

Bei der Einzelteilzeichnung „Seitenteil“ beispielsweise prüfen sie die Lage und Toleranz der Bohrung  $10_{H7}$  mit der Prüfdornlehre.

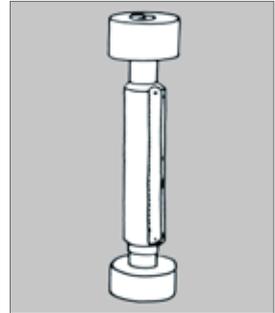


Abb. 255: Prüfdornlehre

Zur Montageplanung wird von den Schülern eine Strukturzeichnung vorgenommen. Der Lehrer beobachtet das Vorgehen sowie die Zusammenarbeit und bewertet die Teamfähigkeit der Schüler.

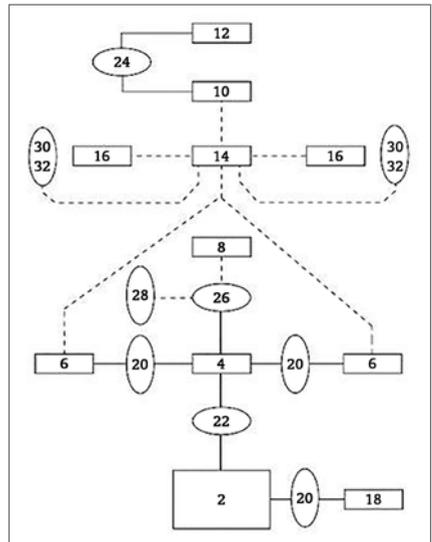


Abb. 256: Montageplanung – Strukturzeichnung

Außerdem erstellen die Schüler den Montageplan in tabellarischer Form als Übersicht. Mit Hilfe der Tabelle wählen Sie die Werkzeuge aus.

Montageplan Biegevorrichtung				
Montage	Schritt	Teile/Pos.	Fügeverfahren	Werkzeuge
Grundplatte	1	2; 22; 4	verschrauben	Innen-Sechskantschlüssel SW 3
	2	2; 20; 18	verschrauben	Innen-Sechskantschlüssel SW 4
Unterstempel	3	4; 26	verstemmen	
	4	4; 20; 6	verschrauben	Innen-Sechskantschlüssel SW 4
Achse	5	26; 28; 8	zusammenstecken	
	6	10; 14; 16; 6	zusammenstecken	
Exzenter	7	14; 30; 32	verstemmen	
	8	10; 12; 24	verschrauben	Innen-Sechskantschlüssel SW 3

Abb. 257: Montageplan Biegevorrichtung

### Phase 3: Durchführen der Arbeit

Nach Montageplan wird nun die Montage vorgenommen. Während der einzelnen Arbeitsschritte beobachtet der Lehrer die Schüler hinsichtlich ihrer Fach- und Sozialkompetenz.

#### Erster Schritt: Montage der Grundplatte

Teil (2) muss zuerst mit Teil (4) verschraubt werden. Dann folgt Teil (18). Würde man zuerst die Teile (2) und (18) montieren, könnte Teil (4) nicht mit Teil (2) verschraubt werden, weil die Senkungen für die Schrauben (22) verdeckt wären.

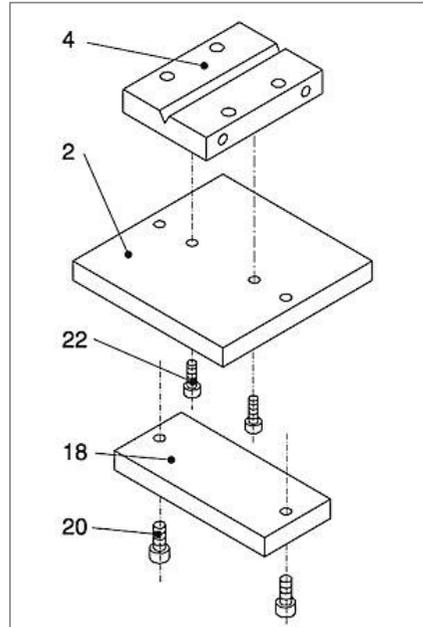


Abb. 258: Montage der Grundplatte

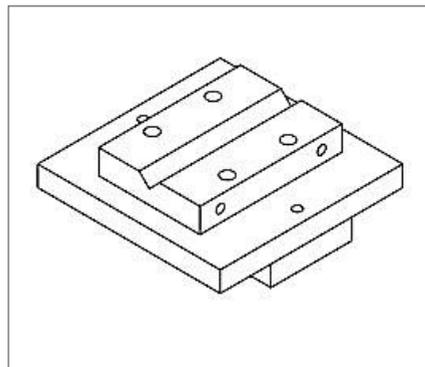


Abb. 259: Montierte Grundplatte

### Zweiter Schritt: Montage des Unterstempels

Nun werden die Stifte (26) eingepresst. Möglicherweise müssen sie mit leichten Hammerschlägen eingetrieben werden. Es folgt die Verschraubung mit den Seitenteilen (6). Zum Schluss werden die Teile (28) und (8) aufgesteckt. Der Lehrer achtet darauf, ob die Hammerschläge auch angemessen und nicht zu kräftig sind.

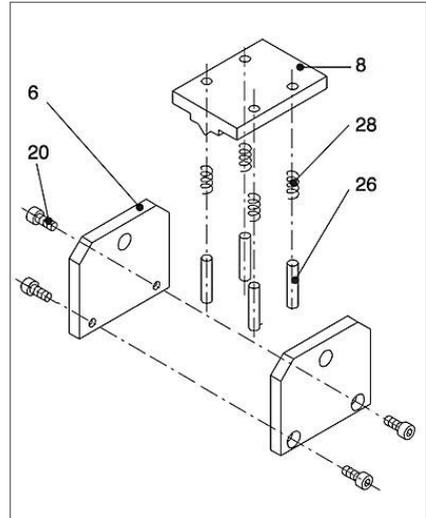


Abb. 260: Montage des Unterstempels

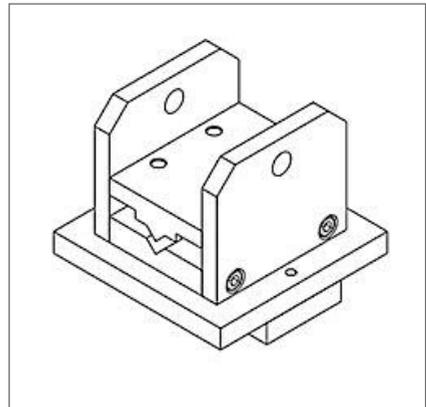


Abb. 261: Montierter Unterstempel

### Dritter Schritt: Montage der Achse

Alle Teile werden miteinander verbunden. Das Aufstecken der Teile (10) und (16) erfolgt gleichzeitig mit dem Einführen der Achse (14) in die Seitenwände (6). Anschließend wird die Achse durch die Normteile (30) und (32) gesichert.

Der Lehrer beobachtet insbesondere die Zusammenarbeit der Schüler.

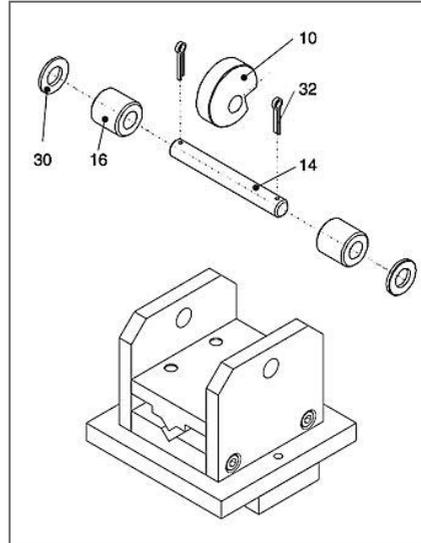


Abb. 262: Montage der Achse

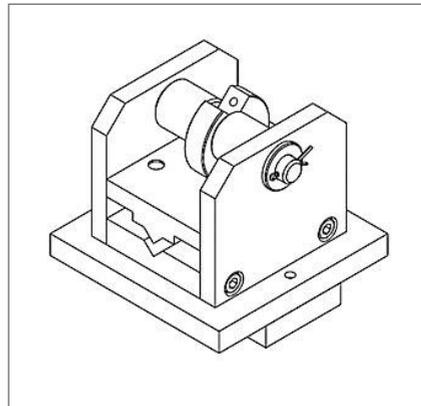


Abb. 263: Montierte Achse auf Unterstempel

#### Vierter Schritt: Montage des Exzenters

Der Exzenter ist bereits auf der Achse montiert. Somit muss nur noch der Hebel (12) mit dem Exzenter verschraubt werden.

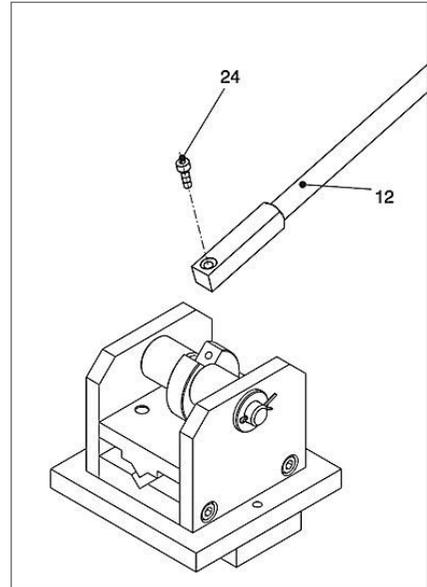


Abb. 264: Montage Exzenter

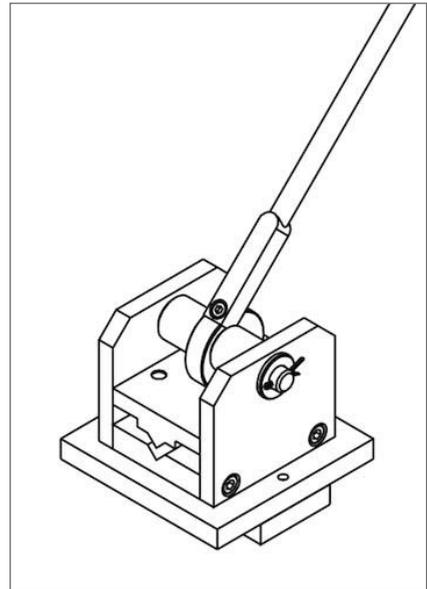


Abb. 265: Montierte Biegevorrichtung

### Phase 4: Kontrolle der durchgeführten Montage

Die Schüler nehmen eine Überprüfung ihrer Montage und ihres Arbeitsergebnisses vor. Danach erfolgt eine Funktionskontrolle. Die Schüler biegen mit der Biegevorrichtung ein Blech und bewerten das Arbeitsergebnis.

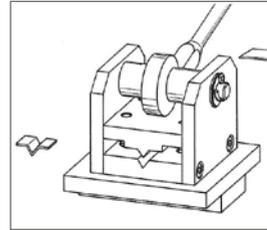


Abb. 266: Funktionsprüfung der Vorrichtung

Der Lehrer kontrolliert die Tätigkeit und notiert die Arbeitsweise.



Abb 267: Prüfen von Ergebnis und Vorgehen

### Phase 5: Auswerten

Der Lehrer sammelt die montierten Biegevorrichtungen ein. Er bittet die Schüler um eine Eigen-Einschätzung ihrer Arbeitsweise, ihrer Zusammenarbeit und des Arbeitsergebnisses.

Danach untersucht er gemeinsam mit den jeweiligen Schülern die Funktionstüchtigkeit des gesamten Bauteils. Er nimmt eine Sichtprüfung vor. Dabei schaut er insbesondere nach Montagefehlern oder kleinen Beschädigungen, die während der Montage aufgetreten sein können.

Aufgrund seines Protokolls bespricht und bewertet er im Einzelnen die Arbeitsweise hinsichtlich der Fach- und Sozialkompetenz. Danach gibt er eine Gesamtbewertung in Form einer Zensur ab.



Abb. 268: Auswertungsgespräch

### 4.3 Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung

1. Wozu dient die Lernerfolgskontrolle „Arbeitsprobe“?
2. Welche fachpraktischen Ergebnisse werden mit einer Lernerfolgskontrolle in Form einer Arbeitsprobe angestrebt?
3. Wie kann mit der Arbeitsprobe überprüft werden, ob allgemeine Ziele erreicht worden sind?
4. Auf welche Art von Tätigkeiten richtet sich eine fachpraktische Lernerfolgskontrolle „Arbeitsprobe“ im Regelfall?
5. Beschreiben Sie bitte die Ablaufphasen einer Arbeitsprobe!
6. Welche Kriterien sind bei einer umfassenden Lernerfolgskontrolle „Ganzheitliches Bauteil“ zu berücksichtigen?
7. Welche Phasen sind bei einer umfassenden Lernerfolgskontrolle „Ganzheitliches Bauteil“ besonders wichtig?
8. Was wird den Lernenden unmittelbar vor der Lernerfolgskontrolle mitgeteilt?
9. Wie werden bei der umfassenden Lernerfolgskontrolle die Beobachtungen dokumentiert?
10. Zu welchem Zweck werden während der ganzheitlichen Lernerfolgskontrolle teilweise Fachpraxisgespräche geführt?
11. Wie erfolgt die abschließende Bewertung einer umfassenden Lernerfolgskontrolle im Regelfall?
12. Beschreiben Sie bitte Möglichkeiten der abschließenden Bewertung der Ergebnisse einer umfassenden Lernerfolgskontrolle unter Mitwirkung der Schüler!

## 5. Fachpraktische Didaktik und Methodik im Gesamtzusammenhang

### 5.1 Zum fachpraktischen Zusammenhang beruflichen Lehrens und Lernens

Fachpraxis, so ist häufig zu hören, entwickelt sich ohne äußeres Zutun. Deshalb – so wird weiter argumentiert – braucht auch ein fachpraktischer Unterricht keine Theorieorientierung. Solche oder ähnliche Aussagen sind unter berufspädagogischen Kriterien nicht tragbar und falsch.

Für den fachpraktischen Unterricht liegen inzwischen vielfältige spezifische didaktische Konzepte sowie einige Methodenkonzepte vor. Jedoch ist die Ausformung sehr unterschiedlich, und vieles ist noch besser auszuformen.

Fachpraktischer Unterricht muss auf einer theorieorientierten Didaktik im weiteren Sinne begründet sein.

Auf dieser Basis sind für jeden Unterricht Überlegungen zu den Entscheidungsfeldern der Didaktik im engeren Sinne anzusetzen. Dass betrifft die Entscheidungen zu den Lerninhalten und Lernzielen.

Ebenso sind zu jedem Unterricht Überlegungen zu den Entscheidungsfeldern in der Methodik, d. h. zu den Methoden und Medien vorzunehmen.

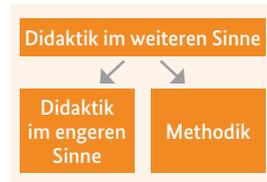


Abb. 269: Didaktik im weiteren und engeren Sinne



Abb. 270: Fachpraktische Inhalte und Ziele

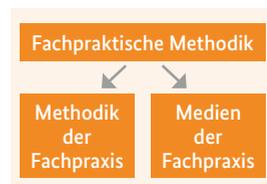


Abb. 271: Fachpraktische Methoden und Medien

Ganz gleich mit welchen Entscheidungen bei der Ausbildungs- und Unterrichtsplanung begonnen wird, müssen alle Felder in gleicher Weise bedacht werden.

Die Zusammenhänge zwischen der Didaktik und der Methodik müssen ausgeglichen werden. Es sind die Entscheidungsfelder im ständigen Abgleich zu treffen und zu bearbeiten.

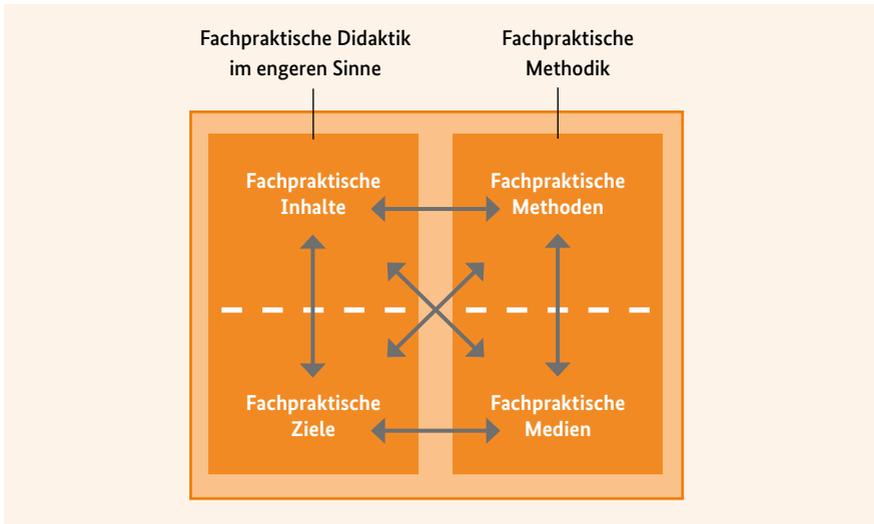


Abb. 272: Bezüge der Entscheidungsfelder

Die Planungsarbeiten für jeden Unterricht und insbesondere für den fachpraktischen Unterricht finden im Regelfall unterhalb der umfassenden Ebene wissenschaftlicher Aussagen statt.

Auch wenn die Inhalte, Ziele, Methoden und Medien für den fachpraktischen Unterricht vereinfacht werden müssen, ist der Zusammenhang zwischen den Entscheidungsfeldern ausgeglichen zu berücksichtigen.

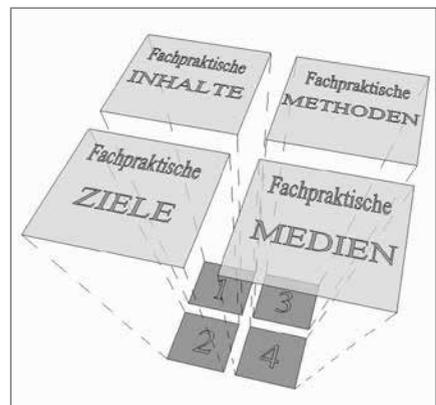


Abb. 273: Reduzierte fachpraktische Inhalte (1), Ziele (2), Methoden (3) und Medien (4) auf der Ebene des Unterrichts

Bei allen Arbeiten zu Unterrichtsvorhaben und der Planung des Unterrichts sind Didaktik und Methodik im fachpraktischen Gesamtzusammenhang zu betrachten. Es ist keinem Entscheidungsfeld der Vorzug zu geben.

Abschließend ist festzustellen, dass mit dieser Handreichung ein Angebot zur Planung und Durchführung von Unterricht vorhanden ist und damit die Arbeit der Lehrer erleichtert wird.

Die Lehrkräfte für Fachpraxis sollten sich aber bewusst sein, dass die vorgelegten Konzepte außerordentlich vereinfacht sind. Deshalb sollten sich die Lehrer beim beruflichen Lehren und Lernen ständig um die Weiterentwicklung ihrer Konzepte zu einer theoriebasierter Didaktik und Methodik sowie um die Verbesserung von Unterricht und Unterweisung bemühen. Dazu sollen sie Nachbesinnungen und Nachbereitungen von Lernprozessen vornehmen und diese dokumentieren.

Für Lehrer der Fachpraxis gilt, dass sie viel zu lernen haben. Es sind die fachpraktischen und theorieorientierten Konzepte zu verinnerlichen. Darüber hinaus können sich durch engagierte Lehrer aus ihrer Tätigkeit neue Konzepte ergeben.

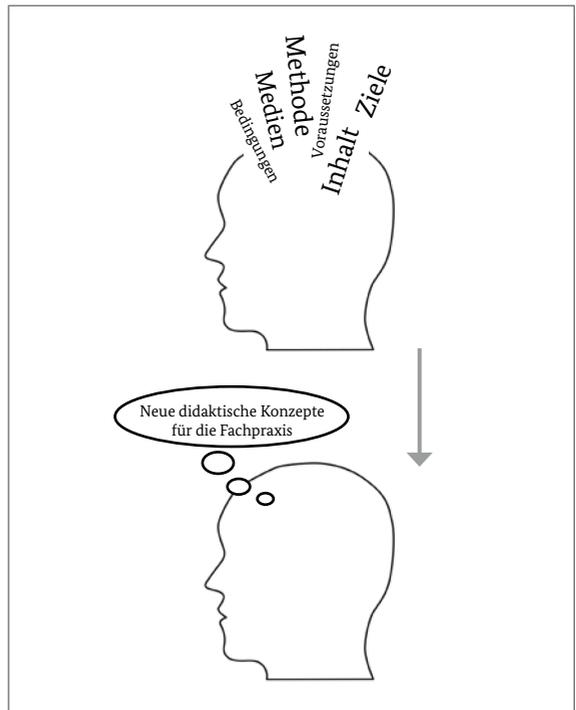


Abb. 274: Didaktische Elemente und neue fachpraktische didaktische Konzepte

## 5.2 Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und Vertiefung

1. Wie ist die Aussage zu bewerten, dass fachpraktischer Unterricht nicht theorieorientiert angelegt werden soll?
2. Zeichnen Sie bitte ein Strukturbild für die Didaktik im weiteren Sinne, das die Aufgliederung in Didaktik und Methodik verdeutlicht!
3. Zeichnen Sie bitte ein Strukturbild für die Didaktik im engeren Sinne, das die Aufgliederung in zwei wichtige Bereiche erklärt!
4. Zeichnen Sie bitte ein Strukturbild für die Methodik, das die Aufgliederung in zwei wichtige Bereiche verdeutlicht!
5. Warum sind in allen Entscheidungsfeldern Vereinfachungen vorzunehmen?
6. Unter welcher Ebene liegt die Ebene des fachpraktischen Unterrichts grundsätzlich?
7. Was ist bei einer Betrachtung der Entscheidungsfelder Inhalte, Ziele Methoden und Medien im Gesamtzusammenhang zu beachten?
8. Auf welche Weise können systematische Überlegungen zur Verbesserung des fachpraktischen Unterrichts vorgenommen werden?

# Glossar

## Wesentliche berufspädagogische Begriffe zur Weiterführung und Vertiefung mit Literaturhinweisen als Handreichung für Lehrkräfte der Fachpraxis

I	Ausgangsbedingungen für die fachpraktische Berufsbildung durch gesellschaftliche Gegebenheiten	145
II	Allgemeinbildung und Berufsbildung für die Fachpraxis von Arbeit und Technik	147
III	Arbeits- und Technikdidaktik	149
IV	Didaktik und Didaktik der Fachpraxis „Arbeit und Technik“	150
V	Entscheidungsfelder	151
VI	Lernerfolgskontrollen	152
VII	Lernziele	154
VIII	Inhalte und Inhaltsauswahl	155
IX	Medien und Medienwahl	157
X	Methodik	158
XI	Methoden	160
XII	Methodenauswahl	162
XIII	Methodenwechsel	164

## I Ausgangsbedingungen für die fachpraktische Berufsbildung durch gesellschaftliche Gegebenheiten

Jede Gesellschaft steht vor der Aufgabe, Wissen über die äußere Natur, über ihre eigene soziale Ordnung und Erwartungen für angemessenes Verhalten und Lebensorientierungen an die nachwachsenden Generationen weiterzugeben. Dies mit dem doppelten Ziel, dass sich die Gesellschaft als Ganzes reproduziert und die jungen Menschen zu zurechnungsfähigen und anerkannten Mitgliedern ihrer Gemeinschaft werden. In kleinen, überschaubaren Gesellschaften geschieht das nebenher, in dem Kinder und Jugendliche in alltäglichen Lebensvollzügen in die Kultur und soziale Ordnung ihrer Gemeinschaft hineinwachsen. Je komplexer Gesellschaften werden, umso größer wird der Druck, die Überlieferung nicht dem Zufall zu überlassen und deshalb formal zu organisieren. Das geschieht in aller Regel durch die Jahrzehnte sich hinziehende Einrichtung eines öffentlichen Schulwesens.

Das zu überliefernde Wissen lässt sich den Bereichen Wissenschaft, Moral und Kunst zuordnen und wird in korrespondierenden Unterrichtsfächern organisiert: Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften und Kunst. Daneben werden die Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen systematisch geschult. Die Beherrschung der Kulturtechniken ist Voraussetzung für die Aneignung der kulturellen Überlieferung. Die Aneignung des kulturellen Erbes geschieht in formalisierten Lernprozessen. Der Lernprozess wird in westlichen Gesellschaften als Bildungsprozess und die Person, die ihn durchlaufen hat, als gebildet bezeichnet.

Dieses allgemeine Überlieferungsmuster für Wissensbestände und persönliche Haltungen gilt auch für die Berufsarbeit. Der informelle Sektor in Afghanistan ist ein Beispiel dafür. Jugendliche treten als Lehrlinge in einen Betrieb ein und lernen in einem begrenzten Zeitrahmen ein Bündel an mündlich überlieferten Kenntnissen und Fertigkeiten. In diesem Fall sprechen wir dann von beruflicher Bildung bzw. beruflicher Qualifikation.

In der historischen Entwicklung zumindest in Deutschland konnten an Bildungsprozessen die Mitglieder der gesellschaftlichen Schichten teilnehmen, die sich Bildung finanziell leisten konnten.

Berufsbildungssysteme haben sich später entwickelt. Adressaten beruflicher Bildung waren Jugendliche aus den Schichten, die einer bezahlten Arbeit nachgehen mussten und sich zweckfreie Bildung finanziell nicht leisten konnten. Der Staat hat sich ihrer nur deshalb angenommen, weil er annahm, dass sie den gesellschaftlichen Zusammenhalt gefährden. Gesellschaftliche Integration durch berufliche Qualifikation

war die staatliche Antwort auf das Gefährdungspotential. Die Tatsache, dass Kinder der gesellschaftlichen Oberschichten eine ausgedehnte Allgemeinbildung erwerben konnten, während Kinder aus Unterschichten eine berufliche (Aus-)Bildung erhielten, wurde als Ungleichwertigkeit von allgemeiner und beruflicher Bildung eingeschätzt. Im Zuge gesellschaftlicher Modernisierungsprozesse gab es dann Debatten über die Gleichwertigkeit von allgemeiner und beruflicher Bildung. Gleichwertig sind die beiden Bildungsformen in den Berechtigungen, die sie mit dem Abschluss eines Bildungsgangs erreichen.

## II Allgemeinbildung und Berufsbildung für die Fachpraxis von Arbeit und Technik

Es lässt sich unterscheiden zwischen den Inhalten allgemeiner und beruflicher Bildung. Ziel allgemeiner Bildung ist ein verständiger Bürger im Privatleben und öffentlichen Leben. Ziel beruflicher Bildung ist ein kompetenter Vertreter seines Berufes, ein Facharbeiter.

Kompetent ist er nur, wenn er sein Aufgabenfeld beherrscht und jederzeit in seiner Arbeit weiß, was er in welcher Reihenfolge warum tut. Das gelingt nur, wenn er das Hintergrundwissen für seine Berufsarbeit kennt. Wenn er weiß, nach welchen Wirkprinzipien Maschinen und Geräte funktionieren, und wenn er weiß, an welchen Stellen er die Wirkprinzipien durch Einstellungen beeinflussen und kontrollieren kann. Ohne dieses Hintergrundwissen ist gezielte, effiziente Berufsarbeit nicht möglich.

In den verschiedensten Ländern hatte sich im geschichtlichen Prozess ein Vorrang der allgemeinen Bildung ergeben. Zugleich entwickelte sich eine systematische Trennung von Bildung und beruflicher Erziehung. Die konsequente Privilegierung der allgemeinen Bildung vor der beruflichen Erziehung hat sich weitgehend erhalten. Erst durch die Arbeiten von Berufspädagogen kam es zu einer Aufwertung der beruflichen Bildung.

Für den fachpraktischen Unterricht im Bereich von Arbeit und Technik sollte versucht werden, Inhalte allgemein bildenden Unterrichts (wie z. B. Lesen und Schreiben) in den fachpraktischen Unterricht beim Lesen von Arbeits- und Gebrauchsanleitungen sowie Schreiben von Fachtexten zu integrieren. Damit ist der Anspruch verbunden, im Rahmen der Berufsbildung zusätzlich neue oder vertiefende allgemein bildende Inhalte (wie z. B. Sprachkenntnisse, methodische Kenntnisse sowie soziale Kompetenzen) zu vermitteln. Damit wird einer starken Trennung von Allgemein- und Berufsbildung in den beruflichen Bildungsgängen begegnet.

Eine Begrenzung der fachpraktischen Ausbildung auf das bloße Tun wäre verkehrt. Auch im fachpraktischen Unterricht geht es um Hintergründe und größere Zusammenhänge. Eine integrative Vermittlung von allgemein- und berufsbildenden Inhalten muss das Ziel der Lehrer für Fachpraxis sein. Unabhängig davon verliert in den letzten Jahren der Unterschied zwischen Allgemein- und Berufsbildung zunehmend an Bedeutung, d. h. allgemeinbildenden Inhalten wird immer seltener ein grundsätzlicher Vorrang vor berufsbildenden Lerngegenständen vorbehalten.

**Literatur:**

**BIBB – BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (HRSG.):** Gleichwertigkeit beruflicher und allgemeiner Bildung. Bonn 1998

**PAHL, J.-P.:** Berufsschule. Annäherungen an eine Theorie des Lernortes. Bielefeld 2008

**SCHWIEDRZIK, B.:** **Allgemeine und berufliche Bildung.** In: Kaiser, F.-J./Pätzold, G. (Hrsg.): Wörterbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Bad Heilbrunn 200, S. 12-15

**UNGER, T.:** Bildungsidee und Bildungsverständnis. Eine grundlagentheoretische Analyse und empirische Fallstudie zum Bildungsverständnis von Lehrenden an Berufsschulen. Münster 2007

### III Arbeits- und Technikdidaktik

Arbeits- und Technikdidaktik bezieht sich auf Lehr-Lern-Prozesse im Bereich von Arbeit und Technik. Allgemeine Arbeits- und Technikdidaktik umfasst die technikerberuflichen Fachdidaktiken bzw. die Didaktiken technikerberuflicher Fachrichtungen, wie Metalltechnik, Elektrotechnik, Bautechnik usw., oder sie betrifft allgemein die Didaktik der Technik, indem sie die Gemeinsamkeiten aller Technikbereiche didaktisch betrachtet.

Mit der Arbeits- und Technikdidaktik wird die Ziel- und Inhaltsdimension sowie die Methoden- und Mediendimension von Lehr-Lern-Prozessen untersucht und systematisiert. Unterricht und Unterweisung sind einerseits durch Qualifikationsanforderungen an die Fachpraxis bestimmt, andererseits müssen sie im Hinblick auf Lernende pädagogisch verantwortet werden.

Der Ansatz der Qualifikationsorientierung zielt primär auf die berufliche Qualifizierung für technische Berufe. Die Arbeits- und Technikdidaktik hat die Aufgabe, Möglichkeiten der Qualifizierung aufzuzeigen und die fachpraktische Ausbildung in Betrieben und beruflichen Schulen zu verbessern. Die didaktische Reduktion auf die Fachpraxis stellt den Kern der Arbeits- und Technikdidaktik dar. Für systematisches Unterrichten und Unterweisen gibt es spezifische Methoden der Fachpraxis. Es sollten aber über einen persönlichkeitsorientierten Ansatz – soweit möglich – die Bildungsansprüche der Lernenden berücksichtigt und die Befähigung zur verändernden Weiterentwicklung der durch Arbeit und Technik bedingten Lebens- und Arbeitssituationen angestrebt werden.

#### Literatur:

- Bader, Reinhard; Jenewein, Klaus (Hrsg.):** Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung. Frankfurt (Main): G.A.F.B., 2000
- Bonz, Bernhard; Lipsmeier, Antonius (Hrsg.):** Allgemeine Technikdidaktik – Bedingungen und Ansätze des Technikunterrichts. (bzw Bd. 8) Stuttgart: Holland & Josenhans, 1980
- Bonz, Bernhard; Ott, Bernd (Hrsg.):** Allgemeine Technikdidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge. (Berufsbildung konkret Bd. 6) Baltmannsweiler: Schneider, 2003
- Bonz, Bernhard: Technikdidaktik zwischen Qualifikation und Bildung. In: Siecke, Bettina; Heisler, Dietmar (Hrsg.):** Berufliche Bildung zwischen politischem Reformdruck und pädagogischem Diskurs. Paderborn: Eusl, 2011, S. 31-44

## IV Didaktik und Didaktik der Fachpraxis „Arbeit und Technik“

Die Didaktik ist das Bindeglied zwischen den Schülern und den Unterrichtsgegenständen. Mit der Didaktik gehen zum einen Wissen über den Entwicklungsstand von Schülern, zum anderen die Durchdringung der Logik sachlicher Inhalte, aber auch Fragen nach Bildungszielen und nach der Methodik zu ihrer Erreichung einher.

Die Berufsdidaktik der Fachpraxis richtet sich auf theorieorientierte berufliche Handlungen. Dabei geht es um konkrete Empfehlungen für den fachpraktischen Unterricht. Den Kern aktueller Didaktiken bildet die abstrakte oder konkrete Handlungsorientierung mit den Leitideen

- Ausrichten des pädagogischen Handelns an Schlüsselproblemen,
- Vermittlung von Schlüsselqualifikationen,
- Verknüpfung von Arbeiten und Lernen,
- dezentrales Lernen am Arbeitsplatz,
- Gestaltung von Arbeit und Technik.

Zentrale Themen für den Bereich der Fachpraxis sind

- die Untersuchung von Arbeits- und Geschäftsprozessen zur Entwicklung arbeitsprozessbezogener Curricula und Methoden ihrer Erarbeitung;
- die Reflexion handlungsorientierter Unterweisungs- und Unterrichtsmethoden und des Einsatzes neuer Medien;
- der Widerspruch zwischen pädagogischen Zielen und betrieblichen Interessen.

Gerade für die Didaktik der Fachpraxis beruflicher Bildung besteht die Gefahr, dass das Fehlen von Hintergründen, die Reduktion von Inhalten auf die pragmatische Anwendung auftreten kann.

Bei der Planung und Durchführung von Unterricht müssen die Aussagen der Didaktik der Fachpraxis auch von den Lehrkräften ständig reflektiert und problematisiert werden.

### Literatur:

**GRUSCHKA, A. (2005):** Auf dem Weg zu einer Theorie des Unterrichtens. Die widersprüchliche Einheit von Erziehung, Didaktik und Bildung in der allgemeinbildenden Schule. Frankfurter Beiträge zur Erziehungswissenschaft.

**GRUSCHKA, A. (2011):** Verstehen lehren. Ein Plädoyer für guten Unterricht. Stuttgart: Reclam.

**PAHL, J.-P. /2013):** Bausteine Beruflichen Lernens. Bd. 1 – 3, Baltmannsweiler

**REBMAN, K., TENFELDE, W. & UHE, E. (1998). Berufs- und Wirtschaftspädagogik: Eine Einführung in Strukturbegriffe.** Wiesbaden

**STOMMEL, A. & STOMMEL, M. (1998):** Kritik des handlungsorientierten Unterrichts (und Grundriss einer realistischen Wirtschaftslehre). Vom Lehren in Zeiten der Leere, Band 1.

Darmstadt

## V Entscheidungsfelder

Der Begriff der „didaktischen Entscheidungsfelder“ richtet sich auf das, was für die Lehrer wichtig ist. Die Grundannahme der Didaktik ist, dass dem Unterricht eine Strukturanalyse vorausgehen muss, in der die Bedingungen des Lernens vollständig untersucht werden. Gegenstand dieser Analyse sind sechs Konstanten, die durch den Lehrer im Vorfeld seines Unterrichts zu analysieren sind. Das sind die Intention des Unterrichts, das Thema, die Methodik, die Medienwahl sowie die Lernvoraussetzungen und die sozialen Voraussetzungen. Diese Konstanten werden unterschieden in Entscheidungsfelder und Bedingungsfelder.

Der Lehrer muss sich entscheiden, welche Intentionen und Ziele er verfolgt, was das Thema des Unterrichts sein soll, welche Medien und welche Methoden er einsetzen wird. Zwischen diesen Entscheidungsfeldern besteht eine gegenseitige Abhängigkeit. Beispielsweise würden sich bestimmte Intentionen nur mit bestimmten Themen erreichen lassen.

In seinen Entscheidungen ist der Lehrer an bestimmte Voraussetzungen gebunden, die von ihm kaum verändert werden können. Das sind die anthropogenen, der Menschengattung angeborenen Merkmale und die Lernvoraussetzungen der Schüler. Auch die soziokulturellen Faktoren, z. B. die Übernahme von Geschlechterrollen, können vom Lehrenden nur schwer beeinflusst werden.

Das Feld, in dem methodische Entscheidungen getroffen werden, ist sehr wichtig. Dort ist die Methodenauswahl und der Einsatz von Methoden zu bestimmen. Darüber hinaus ist über die Medien, Lehrgriffe, Aktionsformen und Sozialformen zu entscheiden.

### Literatur:

**BONZ, B. (2006): Methoden in der schulischen Berufsbildung. In: Arnold, Rolf; Lipsmeier, Antonius (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildung. Wiesbaden. S. 328-341.**

**JANK, W./ MEYER, H. (2011): Didaktische Modelle. Berlin.**

**NICKOLAUS, R. (2007): Didaktik – Modelle und Konzepte beruflicher Bildung. Orientierungsleistung für die Praxis. Baltmannsweiler.**

## VI Lernerfolgskontrollen

Berufspädagogische Ansätze richten sich auf eine möglichst große Vielfalt von Varianten der Lernerfolgskontrolle, um den Lernenden die Möglichkeit zu geben, viele unterschiedliche Kenntnisse, Wissensbestandteile und Fähigkeiten bzw. Kompetenzen zeigen zu können.

Lernerfolgskontrollen im Rahmen der Fachpraxis haben das Merkmal, dass sie

- im Rahmen tatsächlicher betrieblicher Arbeitsaufträge erfolgen,
- in Abhängigkeit eines übergreifenden betrieblichen Kontextes stehen sowie
- höhere Anforderungen an selbstständiges Handeln stellen.

Fachpraktische Lernerfolgskontrollen richten sich an die Lernenden, die bereits erste Einblicke in die Strukturen und Zusammenhänge betrieblicher Arbeits- und Geschäftsprozesse erhalten haben. Über handwerkliche Fertigkeiten hinaus sind sie in der Lage, einzelne Arbeitstätigkeiten in einen übergreifenden prozessualen Bezug einzuordnen und diese in ihrer Bedeutung für das betriebliche Gesamtergebnis zu erfassen. Überprüft werden anfänglich singuläre Tätigkeiten und später umfassendere Kenntnisse arbeitsplanerischer oder arbeitsorganisatorischer Art – etwa zur Ablaufplanung und zur Durchführung bestimmter Tätigkeitsabfolgen, die dabei zu beachtenden Arbeitsregeln, die zu verwendenden Arbeitsmittel, Prinzipien der Arbeitskooperation und der Arbeits- bzw. Qualitätskontrolle.

Lernerfolgskontrollen dieser Art sind umfänglicher angelegt und aufwändiger in ihrer Vorbereitung, Durchführung und Auswertung bzw. Nachbereitung, als es ausbildende Lehrkräfte von Arbeitsproben über Einzeltätigkeiten gewohnt sind, die oft routinemäßig und unabhängig von wechselnden Bedingungen betrieblicher Aufträge und Fertigungsprozesse stattfinden. Stattdessen richten sich arbeits- und geschäftsprozessorientierte Lernerfolgskontrollen einerseits auf Kenntnisse von Auszubildenden über typische Inhalte und Strukturen. Andererseits werden damit aber insbesondere auch zusätzliche Fähigkeiten von Auszubildenden erfasst, mit auftragsbedingten Besonderheiten oder Problemstellungen umgehen zu können, d. h. in diesem Kontext Probleme lösen, Entscheidungen treffen und begründen sowie u. U. bereits auch schon arbeitsgestaltend agieren zu können.

Lernerfolgskontrollen im Rahmen von Arbeits- und Geschäftsprozessen beziehen dazu unterschiedliche Arten der betrieblichen Lernkontrolle mit ein. Dazu können z. B. das Fachgespräch, die schriftliche Bearbeitung von Arbeitsaufgaben, aber auch

eine Arbeitsprobe gehören. Mit Lernerfolgskontrollen müssen konträre Ansprüche erfüllt werden. Einerseits soll die Lehrkraft in einem vertrauensvollen Verhältnis zusammen mit den Lernenden den Lernprozess gemeinsam planen. Andererseits ist sie zugleich dazu verpflichtet, den Lernstand und die Lernleistung zu bewerten, was die Vertrauensrolle konterkariert.

**Literatur:**

- BRUNNER, I./HÄCKER, T./WINTER, F. (Hrsg.) (2006):** Das Handbuch Portfolioarbeit. Konzepte, Anregungen, Erfahrungen aus Schule und Lehrerbildung. Seelze
- SEVERING, E. (2011): Prüfungen und Zertifikate in der beruflichen Bildung: eine Einführung.** In: SEVERING, E./WEISS, R. (Hrsg.): Berichte zur beruflichen Bildung: Prüfungen und Zertifizierungen in der beruflichen Bildung. Bielefeld, S. 15–36
- UEMMINGHAUS, M. (2009):** Lernen und Lernerfolgskontrolle in der Weiterbildung. Augsburg

## VII Lernziele

Lernziele beschreiben präskriptiv das von einer Lehrkraft innerhalb eines Lehr-Lern-Kontextes intendierte Lernergebnis der Lernenden. Sofern sich dieses eindeutig auf eine Lehrveranstaltung zurückführen lässt, liegt aus Sicht des Lehrenden ein Lehrerfolg vor. Lernzielformulierungen legen normativ fest, was die Lernenden am Ende einer Unterrichtsstunde können sollen, das sie zu Beginn der Stunde noch nicht konnten. Es geht also nicht darum, alle möglichen Tätigkeiten innerhalb einer Unterrichtsstunde in Lernzielformulierungen zu überführen. Lernziele sind vielmehr immer auf einen Zugewinn im Hinblick auf ein Lernergebnis gerichtet. Dieses kann sich dabei auf verschiedene Ebenen beziehen.

Lernziele für den fachpraktischen Unterricht sollen soweit möglich operational, d. h. überprüfbar, formuliert sein. Lernziele können sich auf verschiedene Dimensionen beziehen, so z. B. auf die Verhaltensebenen kognitiv, affektiv und psychomotorisch oder auf die Bereiche von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenzen. Bei der Planung von Lernprozessen kommt es neben der Berücksichtigung fachpraktischer Sachverhalte entscheidend darauf an, die Lernziele mit Blick auf die Wechselwirkungen zwischen der Lernausgangslage, den Inhalten und Methoden einzubeziehen.

Darauf hinzuweisen ist, dass eine zu starke Fixierung auf die Lernzielfrage für den Unterricht häufig eher hinderlich als förderlich zu sein scheint. Dieses gilt für berufsbezogene Unterrichtsinhalte genauso wie für allgemeine. Die Betrachtungsweise ist aufgrund vielfältiger unterrichtspraktischer Erfahrungen inzwischen ausgewogener, denn es hat sich herausgestellt, dass einerseits zu viele oder zu fein ausdifferenzierte Lernziele, die minutiös abgearbeitet werden, den Unterricht in ein zu enges Korsett pressen, ihm also eine wenig schülerbezogene Gestalt geben, dass andererseits aber Unterricht ohne Zielklarheit genauso wenig schülerbezogen ist. Ein solcher Unterricht kann die Schüler um den Ertrag geordneten Lernens bringen.

### Literatur:

**BLOOM, B. S.; ENGELHARDT, M. B.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. (1956):** Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals (Handbook I. Cognitive Domain), New York

**KMK (2011): Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hrsg.):** Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe, Berlin.

**Meyer, H. (2007):** Leitfaden Unterrichtsvorbereitung, Berlin.

**Wilbers, K. (2012):** Wirtschaftsunterricht gestalten. Lehrbuch, Berlin.

## VIII Inhalte und Inhaltsauswahl

Fortlaufende technische und soziotechnische Veränderungen geben der Frage nach den Inhalten und der Auswahl und gegebenenfalls dem Ausschluss von Lehr- und Lerninhalten im technikkidaktischen Bereich eine ständige Aktualität und Relevanz. Es gilt, für diesen Selektionsprozess praktikable Ansätze zu finden, die der Gefahr begegnen, durch die Vielschichtigkeit und Komplexität der Problematik in Handlungsunfähigkeit zu erstarren. Dieses gilt besonders für den Bereich der fachpraktischen Ausbildung.

Grundsätzlich muss eine Auswahl von Inhalten auch die Situation, in der die Schüler stehen, und die dadurch bedingten Interessenlagen einbeziehen. Eine Auswahl der Inhalte muss die Berufsarbeit berücksichtigen und – wenn möglich – die damit einhergehende Spezialisierung größerer Zusammenhänge. So kann man z. B. bei der Behandlung der elektronischen Einspritzung am Kraftfahrzeug-Ottomotor über den Aufbau und die Funktionsweise hinaus auch die Abgasproblematik und die erforderlichen Arbeitsverrichtungen betrachten und die Bedeutung der zulässigen Abgaswerte hinsichtlich ihrer ökonomischen, ökologischen und medizinischen Folgen berücksichtigen, was Konsequenzen für die Einschätzung der Wertigkeit verantwortlichen beruflichen Handelns hat.

Es sollten folgende spezifische didaktische Gesichtspunkte bei der Auswahl der Inhalte aus einem Technikbereich berücksichtigt werden:

- grundsätzliche Zielvorgaben aus dem jeweiligen Arbeits- und Technikbereich;
- Inhaltsauswahl unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Schüler;
- Relevanz des Gegenstandes für die Orientierung in der Umwelt, im Berufsfeld und im Fachberuf;
- Relevanz des jeweiligen Lerninhalts für die späteren Arbeitsplätze der Schüler;
- Funktion des Gegenstandes in fachpraktischen Verwendungssituationen des Berufsfeldes im täglichen Handlungsvollzug;
- Bedeutung des Gegenstandes für die Fachpraxis des Technikbereiches;
- Realisierungsmöglichkeiten des Lerninhaltes in der Ausbildungsstätte;
- räumliche und ausstattungsbedingte Realisierungsmöglichkeiten hinsichtlich des Gegenstandes;
- Inhaltsauswahl unter Berücksichtigung der wesentlichen technischen Methoden;
- Motivationsgehalt des Lerninhalts für die Schüler.

Die komplexe und vielseitige Ausleuchtung von fachpraktischen Unterrichtsinhalten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Lernenden sowie das fortwährende, intensive Untersuchen des Gegenstandes auf weitere bedeutsame Aspekte lassen vielfältige Erweiterungen sichtbar werden und helfen, die Einengung auf nur wenige unmittelbar ins Auge fallende Aspekte zu vermeiden.

**Literatur:**

**PAHL, J.-P.** (2013): Bausteine beruflichen Lernens, Bd. 1, 4. Aufl. Baltmannsweiler  
**Mausolf, W.; Paetzold, G.:** Planung und Durchführung beruflichen Unterrichts. Eine praxisorientierte Handreichung. Essen 1982

## IX Medien und Medienwahl

Medienarten, die in fachpraktisch angelegten Unterrichtsphasen eine charakteristische Bedeutung haben, sind u. a.

- Fachbücher, Kataloge oder das Internet,
- Werkzeuge, Maschinen, Anlagen und Arbeitsmaterialien,
- Zeichenmaterialien,
- Plakate, Beamer oder Tafel,
- Demonstrations- oder Vergleichsobjekte wie etwa fachspezifische Geräte oder Produkte.

Die aufgeführten Arbeitsmittel und Medien können für den fachpraktischen Unterricht bestimmend sein und ihn teilweise oder sogar vollständig über seinen gesamten Verlauf tragen.

In Unterrichtsprozessen können durch Medien und fachpraktische Arbeitsmittel bei einer flexiblen Gestaltung und Anwendung lernorganisatorische und berufsdidaktische Möglichkeiten eröffnet werden. Für fachpraktische Unterrichtsphasen, die von Lernenden selbst gestaltet werden sollen, müssen möglichst variantenreiche Medienangebote bereitgehalten werden.

Der Einsatz von arbeitsorientierten Medien erfordert einen erheblichen organisatorischen sowie sicherheitstechnischen Vorbereitungsaufwand. Die Vorteile derartiger realer (Arbeitsplatz-)Medien liegen darin, dass sich die Lernenden schon in der Ausbildungsphase mit Geräten befassen oder sogar daran qualifizieren können, die eventuell später ihre Berufstätigkeit bestimmen werden.

Allen Medien ist die grundlegende Funktion gemein, dass sie berufliches Lernen erleichtern und intensivieren sowie die Lernmotivation verstärken sollen. Auch beim fachpraktischen Lernen sollte zuerst jener Repräsentationsstufe der Vorzug gegeben werden, die der Wirklichkeit am besten entspricht.

### Literatur:

**PAHL, J.-P. (2013):** Bausteine beruflichen Lernens, Bd. 1, 4. Aufl. Baltmannsweiler

**MERSCH, F.F./PAHL, J.-P. (2013):** Bausteine beruflichen Lernens, Bd. 3, 1. Aufl. Baltmannsweiler

**SCHULMEISTER, R.:** Lernplattformen für das virtuelle Lernen. Evaluation und Didaktik. 2. Aufl., Wien 2005

**SWERTZ, C.:** **Didaktisches Design. Ein Leitfaden für den Aufbau hypermedialer Lernsysteme mit der Web-Didaktik. Reihe:** Wissen und Bildung im Internet, 4. Bielefeld 2004

## X Methodik

Methodik wird im Bereich der Berufsbildung als Lehre von den Methoden für Unterricht und Unterweisung aufgefasst. Die Methodik erschließt somit das Feld der methodischen Gestaltung durch wissenschaftliche Analysen und zum Zweck der professionellen Planung, Realisierung und Evaluation von Unterricht und Unterweisung. Methodik befasst sich insoweit systematisch mit den Möglichkeiten, wie Lernen durch die Gestaltung und Organisation von Lern-Arrangements planmäßig veranlasst und gefördert werden kann.

Das Feld der Methodik in der Berufsbildung ist differenziert: Im Kernbereich stehen die eigentlichen *Methoden*, die zum Arsenal der Berufsbildung gehören und die als Muster für das Arrangement von Lernsituationen aufgefasst werden, das alle methodischen Entscheidungsebenen umgreift, von der Gesamtkonzeption bis hin zu Lehrgriffen, Tools und Medien.

Vor dem Hintergrund beruflicher Handlungsfelder besteht die fachpraktische *Methodik*, die besondere Methoden und Lern-Arrangements entwickelte im Hinblick auf die Herausbildung spezieller beruflich-fachlicher Handlungsfähigkeiten.

Um die unterschiedliche didaktische Reichweite von Methoden kenntlich zu machen, hat man Mikromethoden, Mesomethoden und Makromethoden unterschieden. So gehören z.B. Impulse, Aufträge, Motivationen in den Bereich der Mikromethoden. Andererseits sind Lehrgänge in den Bereich der Makromethoden einzuordnen.

Ein zentraler Bereich der Methodik betrifft die Bewertung und Systematisierung der Methoden und des methodischen Handelns. Untersuchungen von Auswirkung und Effizienz der Methoden bezüglich des Kompetenzerwerbs von Lernenden ermöglichen, die didaktische Position von Methoden abzuklären. Deren Kenntnis ist unerlässlich für zielorientierte methodische Entscheidungen.

Methodik schließt auch ein, Mittel und Wege zu entwickeln und zu evaluieren, wie Lehrpersonen Methodenkompetenz – eine zentrale Grundlage des professionellen didaktisch-methodischen Handelns in der Fachpraxis – erwerben können.

**Literatur:**

**BONZ, B. (2009):** Methoden der Berufsbildung – ein Lehrbuch. 2. Aufl., Stuttgart

**BONZ, B. (2009):** Methodik – Lern-Arrangements in der Berufsbildung. (Studentexte Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik Bd. 4) 2. Aufl., Baltmannsweiler

**EULER, D.; HAHN, A. (2007):** Wirtschaftsdidaktik 2. Aufl., Bern

**PAHL, J.-P. (2008):** Meso- und Makromethoden im Problemzusammenhang selbstorganisierten beruflichen Lernens für Arbeit und Technik. In: Nickolaus, Reinhold; Schanz, Heinrich (Hrsg.): Didaktik der gewerblich-technischen Berufsbildung. (Diskussion Berufsbildung Bd. 9), Baltmannsweiler, S.45-57

**PAHL, J.-P. (2013):** Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. 3. Aufl., Bielefeld

## XI Methoden

Fachpraktische Methoden stellen den Weg dar, mit dem man ein Lernziel erreichen kann. Sie sind dadurch charakterisiert, dass sie festlegen, in welcher Weise und in welchem Umfang die Umgebungsbedingungen von Lernenden als Anreiz und Gelegenheit für berufliches Lernen aufgefasst werden oder wie von der Lernumgebung aus Impulse und lenkende Vorgaben für berufliches Lernen erfolgen. Das Muster einer Methode betrifft dabei sowohl die Lernsituation am Anfang als auch die Veränderung der Umgebungsbedingungen im Verlauf. Stets ist dabei die Ausgestaltung durch Medien eingeschlossen. Die Spannweite der Gestaltungsmöglichkeiten von Methoden erstreckt sich somit von Lernumgebungen, die selbstgesteuertes Lernen anregen, wie beispielsweise die Projektmethode, bis hin zu solchen, die fremdgesteuertes Lernen bewirken, wie z. B. der Frontalunterricht.

Wenn man als Methode für den Unterricht z. B. Frontalunterricht oder für eine Unterweisung die Vier-Stufen-Methode wählt, so entscheidet man sich jeweils für einen Komplex von Einzelentscheidungen, die unterschiedliche Dimensionen von Lernumgebungen betreffen und die methodischen Entscheidungsebenen zuzuordnen sind.

Bei einer Methode wird auf sechs methodischen Entscheidungsebenen über die Gestaltung der Lernumgebung entschieden. Während die

- *Gesamtkonzeptionen* die grundsätzlichen Intentionen der Lehr-Lern-Prozesse und die Leitidee für die Abfolge der Lernanregungen bzw. der Veränderung der Lernsituationen methodisch strukturieren, bestimmen
- *Aktionsformen* die besondere Art und Intensität, wie die Lernanregungen aus der Lernumgebung gegenüber Lernenden geformt sind.
- *Sozialformen* betreffen die Gestaltung der Personen-Umgebung und damit die Kategorie der Kommunikation und Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden.
- Durch die *Artikulation* wird eine Veränderung der Lernumgebung in Phasen oder in Stufen vorgenommen; die Abfolge von Lernsituationen sowie von Ereignissen nimmt dabei den lernpsychologisch oder lerntheoretisch begründeten Ablauf der Lernprozesse auf.
- Bei *Lehrgriffen und Tools* als methodische Einzelmaßnahmen sowie bei
- *Medien* kommt vor allem die instrumentelle Seite einer Methode zum Ausdruck. Durch Lehrgriffe und Medien wird die Lernumgebung im Detail ausgestaltet.

Diese Entscheidungsebenen bieten jeweils spezifische Möglichkeiten der Ausgestaltung und der Variation von Umgebungsbedingungen, um Lernen in besonderer

Weise anzuregen und zu fördern. Dadurch erhält eine Methode ihre Ausrichtung auf bestimmte Lernziele bzw. ihre didaktische Position, die als entscheidendes Kriterium für eine professionelle Methodenwahl in der Berufsbildung anzusehen ist.

**Literatur:**

**BONZ, B. (2009):** Methoden der Berufsbildung – ein Lehrbuch. 2. Aufl., Stuttgart

**BONZ, BERNHARD (2009):** Methodik – Lern-Arrangements in der Berufsbildung. (Studentexte Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik Bd. 4) 2. Aufl., Baltmannsweiler

**PAHL, J.- P. (2013):** Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik. 3. Aufl., Bielefeld

## XII Methodenauswahl

Der Einsatz und die Auswahl von Methoden bestimmen das Geschehen im schulischen Unterricht. Die Methodenauswahl fordert von den Lehrkräften fundierte und wohlüberlegte Entscheidungen, da sie die Unterrichtsgestaltung wesentlich beeinflussen kann. Die Lehrkraft für Fachpraxis entscheidet im Rahmen der organisatorischen Vorgaben weitgehend autonom über das methodische Vorgehen. Dabei sind allerdings die Vorgaben des Lehrplans, die Voraussetzungen der Lernenden und die konkrete Lehr-Lern-Situation zu berücksichtigen.

Arbeits- und sachgebietsspezifische Methoden, die für das Berufsfeld Bedeutung haben, sind zuerst einer Gesamtkonzeption zuzuordnen. Hiervon hängt ab, über welche Varianten von Aktionsformen, Sozialformen, Artikulationen, Lehrgriffen und Medien entschieden werden muss. Unbestritten ist, dass zwischen den methodischen Entscheidungsebenen eine Abhängigkeit besteht. Als Planungsanstoß für die Praxis hat aber ein pragmatischer Vorschlag für berufliches Lernen seinen Wert. Die Methodenentscheidung im Planungsprozess kann sinnvollerweise zunächst auf der Ebene der Makromethoden und erst anschließend auf der Ebene der Meso- und der Mikromethoden erfolgen, denn die Entscheidungen im Bereich der Makromethoden bilden die Grundlage für eine Lerneinheit oder die Abfolge einer ganzen Sequenz. Erst dann können weitere methodische Entscheidungen für die einzelnen Lernschritte geplant und viele erst situativ während des Unterrichts getroffen werden. Der Entscheidungsprozess auf allen Ebenen der Methoden wird somit insbesondere bestimmt durch die

- vorgegebenen Lernziele, – Absichten des Lehrenden,
- Bedingungen des Lernens auf der Seite der Lernenden,
- inhaltlichen und weiteren didaktischen Entscheidungen sowie
- äußeren Möglichkeiten des Lernumfeldes, also der Lern- und Arbeitsumgebungen.

Wenn die Entscheidung über die Makromethode der Lerneinheit getroffen wurde, gilt es, sich für die einzelnen Lernschritte innerhalb einer Lerneinheit auf der Meso- und Mikroebene zu entscheiden, um dann wieder eine Rückkopplung zu der Makromethode vorzunehmen. Großes Einverständnis besteht schon seit langem darüber, dass einem mikromethodischen Einsatz nicht immer eine unterrichtliche Planung vorangegangen sein muss. Gerade mikromethodische Entscheidungen und Aktionen sind häufig kurzfristig und situativ zu treffen, wobei die Lehrkraft auf das von ihr durch Routine gewonnene und vorhandene Arsenal von Methoden zurückgreifen

kann. Auch hier spielt die Kenntnis der Lehrkraft von Möglichkeiten und Bedingungen der Mikromethode als Entscheidungshilfe eine bedeutende Rolle.

**Literatur:**

**BONZ, B. (2009):** Methoden der Berufsbildung – ein Lehrbuch. 2. Aufl., Stuttgart

**BONZ, BERNHARD (2009):** Methodik – Lern-Arrangements in der Berufsbildung. (Studententexte Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik Bd. 4) 2. Aufl., Baltmannsweiler

**PAHL, J.- P. (2013):** Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik. 3. Aufl., Bielefeld

**PAHL, J.- P. (2013):** Bausteine beruflichen Lernens im Bereich „Arbeit und Technik“, Bd. 2 Makromethoden. 4. Aufl., Baltmannsweiler

## XIII Methodenwechsel

Spätestens dann, wenn der Lernprozess nachhaltig gestört oder unterbrochen ist, wird zu einem Wechsel der Vermittlungsform geraten. Auf welches Verfahren zurückgegriffen wird, hängt u. a. auch vom persönlichen Methodenrepertoire der Lehrkraft ab.

Beim fachpraktischen Unterrichten und Unterweisen kann der methodische Wechsel auf der Makroebene vorgenommen werden, aber auch bis zu Veränderungen der Meso- und Mikroebene führen.

Auf der Makroebene werden heute Vermittlungsverfahren zusammengefasst, die eine große didaktische Reichweite kennzeichnet und die ein zusammenhängendes Lernvorhaben bis hin zu einer kompletten Lernsituation überspannen können. Dennoch kann im Einzelfall im Verlauf des Unterrichts ein Wechsel zu einer anderen Makromethode sinnvoll sein. Auf der Meso- und Mikroebene sind heute eine Vielzahl von Methoden verfügbar, auf die zurückgegriffen werden kann, um das gerade laufende methodische Vorgehen

- durch den Lerner ansprechende,
- sein Interesse weckende,
- sein Selbsttätigwerden unterstützende und
- ihn letztlich motivierende Verfahren

zu ersetzen.

Gerade auf der Meso- und Mikroebene bestimmt in immer stärkerem Maße der Methodenwechsel den Lernerfolg des Einzelnen wie der Gruppe, durch den der schwächere Lerner nicht zurückbleibt, sondern erfolgreich gefördert wird und der Leistungsstärkere in kürzerer Zeit das vorgesehene Ziel erreicht sowie durch weiterführende Aufgabenstellungen zusätzlich angeregt werden kann. Unterschiedliches methodisches Vorgehen für einzelne Lerner zählt zu den Formen der Binnendifferenzierung, die das eingehende Beobachten des einzelnen Lerners wie der gesamten Lerngruppe bedingen. Hier gilt es im Verlauf des Lernprozesses schwierige Passagen zu erkennen, die Lernmöglichkeiten des Betroffenen richtig einzuschätzen, die für den jeweiligen Lerner angemessene Methode auszuwählen und methodische Wechsel vorzusehen. So kann in einem größeren Vermittlungsvorhaben für den einen Lernenden eine Methode angemessen sein und für den Mitlernenden eine andere. In beiden Fällen sollte die Lehrkraft bestrebt sein, dass sich die Lerner die für den fachgerechten Arbeitsvollzug erforderlichen Kenntnisse weitgehend selbstständig erarbeiten. Dabei

berücksichtigt die Lehrkraft die Schwierigkeit des zu lösenden Sachverhaltes ebenso wie das Vorwissen und die Berufserfahrung des einzelnen Lernalers. Die Entscheidung für einen Methodenwechsel wird häufig unter zeitlicher Anspannung mitten im Lernprozess zu treffen sein und ist bei der Planung im Vorfeld nur ansatzweise auszumachen. Der Methodenwechsel im Lernprozess stellt eine besondere Anforderung an das pädagogische Geschick der Lehrkraft dar.

**Literatur:**

- BONZ, B. (2006):** Methodik. Lern-Arrangements in der Berufsbildung. Baltmannsweiler
- „MEISTER-BAFÖG“ (2009):** Das neue Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetz (AFBG) – Gesetz und Beispiele. Bonn/Berlin. <http://www.bmbf.de/pub/das-neue-afbg.pdf>; <http://www.meister-bafoeg.info/de/159.php>
- MEYER, H. (2002):** Unterrichtsmethoden I: Theorieband. Berlin (Nachdruck)
- PAHL, J.-P. (2013):** Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik. Bielefeld

# Stichwortverzeichnis

## A

Aktions- und Sozialformen	29, 31, 32, 37
Allgemeinbildung	144, 146, 147
Arbeitsaufgabe	7, 18, 32, 33, 45, 46, 99, 107, 108, 109, 111, 120, 127, 129, 152
Arbeitsauftrag	18, 32, 40, 41, 43, 67, 101, 122, 131
Arbeitsblätter	19
Arbeitsmittel	6, 8, 9, 10, 12, 19, 21, 24, 25, 38, 41, 53, 106, 117, 152, 157
Arbeitsplanungsaufgabe	18
Arbeitsprobe	7, 18, 50, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129, 139, 152, 153
Arbeitsprojektor	20, 24, 87
Arbeit und Technik	8, 10, 11, 12, 23, 57, 63, 144, 147, 149, 150, 159, 161, 163, 165
Aufforderung	107
Auftrag	II, 4, 7, 67, 68, 69, 70, 73, 81, 101, 102, 105, 106, 107, 109, 130, 131
Ausstattung	8, 155

## B

Beamer	20, 157
Beistell-Lehre	6, 18, 38, 39, 41, 42, 44, 119
Berichte	153
Berufswelt	10, 11, 12
Berufswissen und Berufskönnen	6, 13, 14
Bewegungsabläufe	14, 23

## D

Demonstration	6, 18, 22, 62, 63, 64, 66
Didaktik	5, 6, 7, 14, 25, 26, 27, 37, 140, 141, 142, 143, 144, 149, 150, 151, 157, 159
Didaktik im engeren Sinne	25, 27, 37, 140, 143
Didaktik im weiteren Sinne	25, 27, 37, 140, 143
Didaktik und Methodik	6, 7, 25, 140, 142, 143

**E**

Einstieg	57, 58, 59, 85, 86, 87
Elektrotechnik	6, 7, 45, 55, 100, 114, 149
Entscheidungsfelder	8, 9, 10, 23, 140, 141, 142, 143, 144, 151
Erfahrung	15, 32, 35, 38, 56, 57, 58, 59, 60, 76, 97, 107, 129, 153, 154, 155
Erklärung, erklären	20, 45, 46, 50, 97
Erläuterungen	46, 50, 116

**F**

Fachpraktische Demonstration	6, 62, 63
Fachpraktischer Versuch	7, 74, 76, 77
Fachpraxisgespräch	6, 18, 56, 57, 58, 59, 119
Fachpraxisprojekt	7, 18, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 127, 130
Fertigkeiten	8, 13, 15, 39, 41, 45, 50, 77, 83, 85, 86, 87, 100, 122, 127, 130, 145, 152
Flipchart	20
Frage, Fragen	5, 6, 7, 8, 23, 25, 34, 36, 37, 46, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 98, 107, 111, 116, 119, 124, 125, 127, 139, 143, 150, 155
Frontalunterricht	28, 29, 37, 160

**G**

Gespräch	32, 45, 47, 51, 57, 59, 111
Grundlegungen	6, 7, 8, 38, 44, 51, 56, 62, 67, 74, 83, 99, 107, 112, 121, 127
Gruppenarbeit	31, 77

**H**

Hinweise	43, 55, 117
Holzmechaniker	22, 26, 27, 28, 74, 83, 113
Holztechnik	6, 7, 41, 64, 113, 116

**I**

Impuls	158, 160
Informationsphase	101
Interaktion	28, 31, 32, 45, 160
Internet	20, 157

**K**

Kenntnisse	8, 45, 47, 55, 56, 57, 58, 63, 69, 83, 86, 87, 95, 96, 100, 147, 152, 164
Kfz-Technik	6, 47
Kommunikation	II, 30, 58, 160
Kompetenz	4, 147, 152
Können, Berufskönnen	6, 13, 14, 15, 35, 116, 125
Kooperation	112, 113
Koordination (der Bewegungsabläufe)	14, 24
Kreativität	85
Kundenauftrag, Kundengespräch	67, 68, 69, 70
Kurzvortrag, fachpraktischer	6, 7, 18, 31, 51, 52, 55, 56, 74, 76, 77, 119, 140

**L**

Lehrgang	7, 18, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 97, 98, 120
Lernerfolgskontrolle	7, 18, 44, 124, 127, 130, 139, 152, 153
Lerninhalte	23, 25, 28, 34, 36, 53, 63, 84, 107, 140, 155
Lernmethode	8, 9, 35
Lernmotivation	157
Lernschritte	16, 17, 24, 120, 162
Lern- und Arbeitsaufgabe	99
Lern- und Arbeitsumgebung	162
Lernverfahren	10, 25, 28
Lernweg	16, 17, 24, 25
Lernziel/Lernziele	10, 11, 41, 46, 55, 58, 63, 69, 77, 84, 86, 100, 108, 115, 119, 120, 125, 130, 144, 154, 160, 161, 162
Lob	50

**M**

Maschinenbauer	21, 26, 27, 75, 84
Maschinentechnik	6, 7, 59, 87, 130
Medien	6, 8, 9, 10, 12, 19, 23, 24, 27, 39, 51, 53, 54, 55, 58, 62, 63, 66, 67, 69, 140, 141, 142, 143, 144, 150, 151, 157, 158, 160, 162
Metallbauer	21, 26, 27, 113
Metalltechnik	7, 77, 125, 149
Methoden	5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 27, 34, 35, 37, 38, 112, 140, 141, 143, 144, 149, 150, 151, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164

Methodenauswahl	36, 37, 144, 151, 162
Methodenkompetenz	158
Methodenlehre	46, 130
Methodenwechsel	144, 164, 165
Methodik und Didaktik	5, 6, 7, 14, 25, 26, 27, 37, 140, 141, 142, 143, 144, 149, 150, 151, 157, 158, 159, 161, 163, 165
Motivation	155, 157, 158
<b>N</b>	
Nachmachen	39, 44, 50, 85
<b>P</b>	
Präsentation	118
Problem	31, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 76, 77, 107, 112, 114, 128, 152
Projekt	7, 18, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 127, 130
Prüfung	85, 86, 98, 130
<b>S</b>	
Sanitärinstallateur	22, 26, 27, 28, 114
Sanitärtechnik	7, 70, 75
Schlussphase	17, 56
Schwierigkeitsgrad	16, 43, 116
Sprache	5, 19, 39
<b>T</b>	
Tafel	19, 20, 24, 29, 51, 78, 157
<b>U</b>	
Üben	45, 46, 50, 57, 83, 96
Überprüfung	49, 74, 102, 121, 125, 131, 138
Übung	14, 24, 64, 91, 97
Übungsaufgaben	96
Unterrichtsbeispiel	6, 7, 41, 47, 55, 59, 64, 70, 77, 87, 100, 109, 116, 125, 130

**V**

Vergleich	78, 82, 115, 118
Versuch	7, 9, 18, 74, 76, 77, 78, 79, 104, 120
Vertiefung	5, 6, 7, 23, 37, 85, 86, 94, 95, 96, 98, 106, 119, 139, 143, 144
Vier-Stufen-Methode	6, 18, 44, 46, 99, 160
Vormachen	44, 46, 48
Vortrag	18, 51, 52, 53, 55, 56

**W**

White Board	19, 20
Wiederholung	5, 6, 7, 23, 37, 98, 106, 119, 139, 143
Wissen	4, 6, 9, 13, 14, 23, 33, 53, 66, 97, 107, 145, 150, 157

**Z**

Ziele	4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 23, 27, 36, 37, 139, 140, 141, 142, 143, 150, 151
-------	---

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lernbedingungen vor dem Unterricht	8
Abb. 2:	Zusammenhänge zwischen den vier Feldern für die Unterrichtsgestaltung	9
Abb. 3:	Beispiele für die Beschreibung der Entscheidungsfelder	9
Abb. 4:	Vereinfachen komplizierter Technik für fachpraktischen Unterricht	10
Abb. 5:	Vereinfachen der Ausbildungsziele	11
Abb. 6:	Vereinfachen der Verfahren und Vorgehensweisen	11
Abb. 7:	Vereinfachen der Medien und Arbeitsmittel	12
Abb. 8:	Elemente berufspraktischer Handlungsfähigkeit	13
Abb. 9:	Berufswissen und Berufskönnen	13
Abb. 10:	Rahmenkoordination beim Feilen	14
Abb. 11:	Detailkoordination beim Feilen	14
Abb. 12:	Mikrokoordination beim Feilen	14
Abb. 13:	Vom Einfachen zum Komplizierten – berufliche Fertigkeiten im Gesamtkonzept	15
Abb. 14:	Methode als Weg zum Ziel	16
Abb. 15:	Methodischer Weg mit Nebenwegen	16
Abb. 16:	Aufteilung des methodischen Lernweges in Lernschritte und Etappen	16
Abb. 17:	Stufung der Lernschritte auf dem methodischen Weg	17
Abb. 18:	Stufung vom Einfachen zum Komplizierten	17
Abb. 19:	Methoden beruflichen Lehrens und Lernens für den Bereich der Fachpraxis	18
Abb. 20:	Methoden für den fachpraktischen Unterricht – Übersicht	18
Abb. 21:	Die Tafel	19
Abb. 22:	Das Whiteboard	19
Abb. 23:	Das Flipchart	20
Abb. 24:	Der Arbeitsprojektor	20
Abb. 25:	Beamer und PC	20
Abb. 26:	Schüler an einem Motor	21
Abb. 27:	Ein Schweißgerät	21
Abb. 28:	Anlagentechnik im Fachpraxisunterricht	21
Abb. 29:	Handwaschbecken	22
Abb. 30:	Elektrischer Handhobel	22
Abb. 31 a:	Das Verhältnis von Didaktik und Methodik	25
Abb. 31 b:	Zusammenhänge zwischen Didaktik und Methodik	25

Abb. 32:	Beziehung zwischen Berufen und Berufsdidaktiken	26
Abb. 33:	Das Verhältnis von Didaktik im weiteren Sinne zu der Didaktik im engeren Sinne und der Methodik	27
Abb. 34:	Didaktik der Fachpraxis beruflichen Lehrens und Lernens	27
Abb. 35:	Frontalunterricht	28
Abb. 36:	Gruppenunterricht	28
Abb. 37:	Lernfeldunterricht	29
Abb. 38:	Gestaltung des Lernraums beim Frontalunterricht	29
Abb. 39:	Einwirkung des Lehrers auf die Schüler	29
Abb. 40:	Aufgelockerter Unterricht in U-Form	30
Abb. 41:	Richtungen der Kommunikation beim Unterricht in U-Form	30
Abb. 42:	Sitzordnung für Gruppenunterricht	30
Abb. 43:	Interaktionen beim Gruppenunterricht	31
Abb. 44:	Lernfeldraum mit wechselnden Sitzordnungen	31
Abb. 45:	Interaktionen beim Lernfeldunterricht	31
Abb. 46:	Ein Schüler beobachtet einen Arbeitsvorgang und informiert sich	32
Abb. 47:	Lehrer und Schüler besprechen die anliegenden Arbeitsaufgaben	32
Abb. 48:	Lehrer und Schüler am Arbeitstisch mit Rechner bei der Arbeitsplanung	33
Abb. 49:	Ein selbstständig arbeitender Auszubildender beim Schleifen	33
Abb. 50:	Ein selbstständig arbeitender Auszubildender beim Bohren	33
Abb. 51:	Arbeitskontrolle durch den Lernenden und dann durch den Lehrenden	34
Abb. 52:	Inhalte und Methoden entsprechen sich strukturell	34
Abb. 53:	Methode und ihr Bezug zu den Intentionen	35
Abb. 54:	Zugänglichkeit zu den Methoden	35
Abb. 55:	Prozess- und Erfahrungsbezug der Methode	35
Abb. 56:	Verschiedenen Faktoren bei der Methodenauswahl	36
Abb. 57:	Checkliste zur Bewertung einer Methode für den fachpraktischen Einsatz (Auswahl)	36
Abb. 58:	Nur Beobachten genügt nicht	38
Abb. 59:	Auszubildender hilft dem Gesellen	38
Abb. 60:	Ausbilder unterweist den Lehrling	38
Abb. 61:	Beistell-Lehre: Lehrling und Meister beim Verformen eines Werkstückes	39
Abb. 62:	Ablaufschritte der Beistellehre	40
Abb. 63:	Beistellehre – Übersicht	41
Abb. 64:	Beistell-Lehre an der Formatkreissäge	42

Abb. 65:	Teile einer Formatkreissäge: 1. Queranschlag, 2. Klemmschuh, 3. Spaltkeil, 4. Schutzhaube, 5. Parallelanschlag, 6. Schiebestock, 7. Sägeschlitten, 8. Quer- und Gehrungsanschlag, 9. Ein-Aus, 10. Not-Aus, 11. Drehzahlanzeige	42
Abb. 66:	Hinweise durch den Meister	43
Abb. 67:	Gemeinsame Arbeit an der Kreissäge	43
Abb. 68:	Selbstständige Tätigkeit	43
Abb. 69:	Abfolge der Schritte der Vierstufen-Methode	44
Abb. 70:	Vorbereitendes Gespräch	45
Abb. 71:	Vorführen durch den Ausbilder	45
Abb. 72:	Wiederholen durch den Schüler	45
Abb. 73:	Selbstständiges Anwenden	45
Abb. 74:	Die Vier-Stufen-Methode der Arbeitsunterweisung	46
Abb. 75:	Reifendefekt	47
Abb. 76:	Gespräch von Ausbilder und Lernendem	47
Abb. 77:	Lösen der Radmuttern	48
Abb. 78:	Entfernen der Radmuttern	48
Abb. 79 :	Begutachten des defekten Reifens und des Zustandes des Rades	48
Abb. 80:	Reifen und Radschüssel	48
Abb. 81:	Auswuchten des Reifens mit der Maschine	49
Abb. 82:	Das Rad mit dem neuen Reifen auf dem Wege von der Auswuchtmaschine zum PKW	49
Abb. 83:	Arbeiten mit dem Drehmomentschlüssel	49
Abb. 84:	Reifendruck prüfen	49
Abb. 85:	Lehrer korrigiert beim Nachmachen	50
Abb. 86:	Schüler führen einzelne Arbeitsschritte aus	50
Abb. 87:	Auszubildende führen den Reifenwechsel aus und erläutern (hier an einer Lehrstation)	50
Abb. 88:	Selbstständiger Radwechsel	50
Abb. 89:	Abschlussgespräch mit dem Lehrer	51
Abb. 90:	Der fachpraktische Kurzvortrag	51
Abb. 91:	Unterscheidung zwischen Lehrer- und Schülervortrag	52
Abb. 92:	Lehrer beantwortet Fragen beim Vortrag	52
Abb. 93:	Abfolge der Informationen oder Begriffe bei Vorträgen	52
Abb. 94:	Lehrer veranschaulicht bei einem Vortrag an einer Maschine	53
Abb. 95:	Vortrag durch Auszubildende	53
Abb. 96:	Ablaufschema eines Kurzvortrages	54
Abb. 97:	Fachpraktischer Kurzvortrag im Überblick	55

Abb. 98:	Lernende mit Problemstellung bei der Installationstätigkeit	55
Abb. 99:	RCD-Schalter als Medium für einen Kurzvortrag	56
Abb. 100:	Vortrag durch Auszubildende	56
Abb. 101:	Schüler und Lehrer beim Fachpraxisgespräch	56
Abb. 102:	Phasen des Fachpraxisgespräches	57
Abb. 103:	Das Fachpraxisgespräch im Überblick	58
Abb. 104:	Handbohrmaschine	59
Abb. 105:	Sich meldende Schüler	59
Abb. 106:	Spiralbohrer für Stahl	60
Abb. 107:	Spiralbohrer für Werkstoffe	60
Abb. 108:	Ausgespitzter Bohrer	60
Abb. 109:	Bohrer für Bleche	61
Abb. 110:	Bohren ohne und mit Beilage	61
Abb. 111:	Medieneinsatz bei der Demonstration	62
Abb. 112:	Demonstration mit Medien	62
Abb. 113:	Phasen einer Fachpraktischen Demonstration	63
Abb. 114:	„Fachpraktische Demonstration“ – Übersicht	63
Abb. 115:	Kennzeichnen der Hölzer	64
Abb. 116:	Anreißen der Bauteile	64
Abb. 117:	Risslinien am Schlitzstück	65
Abb. 118:	Risslinien am Zapfenstück	65
Abb. 119:	Anreißen mit dem Streichmaß	65
Abb. 120:	Freischneiden des Zapfens	66
Abb. 121:	Ausstemmen Zapfenschlitz	66
Abb. 122:	Auftrag durch Kundengespräch	67
Abb. 123:	Auftragsblatt	67
Abb. 124:	Strukturbild der Planung	68
Abb. 125:	Auszubildende bearbeiten selbstständig einen Kundenauftrag	68
Abb. 126:	Gemeinsame Auswertung des Auftrages	68
Abb. 127:	Phasen einer Auftragsbearbeitung	69
Abb. 128:	„Auftrag“ – Übersicht	69
Abb. 129:	Einbauskizze	70
Abb. 130:	Originalteile werden im Kundengespräch präsentiert	70
Abb. 131:	Schüler zeichnen einen Strukturplan	71
Abb. 132:	Schüler montiert das Ausgussbecken	71
Abb. 133:	Vormontage der Ablauf- und Überlaufgarnitur	71
Abb. 134:	Einsetzen vormontierter Bauteile	72
Abb. 135:	Vormontieren des Siphon	72

Abb. 136: Verbindung zwischen Becken und Abflussleitung	72
Abb. 137: Wasserhahn für die Anlage	72
Abb. 138: Biegen eines Rohres	73
Abb. 139: Befestigung des Rohres mit Schelle	73
Abb. 140: Kontrolle durch einen Schüler	73
Abb. 141: Messen der Holzfeuchte mit Prüfgerät	74
Abb. 142: Elektronisches Mehrzweck- Prüfgerät	74
Abb. 143: Kraftfahrzeugmechaniker überprüft Druck in Zylinder	75
Abb. 144: Feilprobe im Metallbau	75
Abb. 145: Dichtheitsprüfung von Sanitärbauteil	75
Abb. 146: Fachpraktischer Versuch – Ablaufphasen	76
Abb. 147: Fachpraktischer Versuch in der Übersicht	77
Abb. 148: Die Lehrkraft zeigt zwei Metallstäbe	78
Abb. 149: Tafelanschrieb	78
Abb. 150: Versuchsprotokoll	79
Abb. 151: Schüler mit Feile und Werkstück	79
Abb. 152: Schüler mit Körner und Auflage	80
Abb. 153: Klangprobe	80
Abb. 154: Biegeprobe am Metallwerkstück	80
Abb. 155: Funkenbild eines Werkstückes	81
Abb. 156: Beobachtungstabelle	81
Abb. 157: Auszubildender mit Handhobeln	83
Abb. 158: Auszubildender beim Weichlöten	83
Abb. 159: Motortest	84
Abb. 160: Aufbau einer Steignaht	84
Abb. 161: Autogenes Verschweißen zweier Bleche	84
Abb. 162: Abfolge der Schritte des Lehrgangs	85
Abb. 163: „Lehrgang“ in der Übersicht	86
Abb. 164: Drei Schweißverfahren	87
Abb. 165: Lehrer zeigt fachgerechtes Arbeiten beim Lichtbogenhandschweißen	88
Abb. 166: Schweißstromerzeuger	89
Abb. 167: Elektrodenhalter	89
Abb. 168: Polklemmen	89
Abb. 169: Schweißerschutzschild und Schweißerschutzkleidung	90
Abb. 170: Drahtbürste, Schlackenhammer, Elektroden	90
Abb. 171: Abfolge von Schweiß Tätigkeiten	91
Abb. 172: Tätigkeitsabfolgen beim Schweißen	92
Abb. 173: Unzureichend durchgeschweißte Nahtwurzel	93

Abb. 174: Durchhang der Nahtwurzel	93
Abb. 175: Nahtüberhöhung	93
Abb. 176: Einbrandkerben	93
Abb. 177: Innere Fehler	93
Abb. 178: Tabelle mit Schweißnahtformen	94
Abb. 179: Heftung der Werkteile	95
Abb. 180: Mehrlagenschweißen	95
Abb. 181: Schweißnaht „Tannenbaum“	96
Abb. 182: Übungsaufgaben zum Schweißen	96
Abb. 183: „Rohr und Flansch“ verschweißen	97
Abb. 184: Kreislauf der vollständigen Handlung	99
Abb. 185: „Leittextmethode“ in der Übersicht	100
Abb. 186: Lehrer zeigt Relais	101
Abb. 187: Haltwicklung und Anzugwicklung	101
Abb. 188: Schaltplan für den Einbau des Relais	102
Abb. 189: Schaltplan für den Einbau des Relais – mit Bezeichnungen	102
Abb. 190: Relais	102
Abb. 191: Schaltplan bei Messvorgang	103
Abb. 192: Vielfachmessgerät	103
Abb. 193: Tastenschalter	103
Abb. 194: Widerstände	103
Abb. 195: Kondensatoren	104
Abb. 196: Lötpistole und Lötzange	104
Abb. 197: Weichlote – Lieferformen	104
Abb. 198: Verschiedene Kondensatoren werden ausprobiert	105
Abb. 199: Schalt-Relais mit entfernter Schutzhülle	105
Abb. 200: Doppelspulenrelais	105
Abb. 201: Schüler misst mit Multimessgerät	105
Abb. 202: Schrittfolge zur Erledigung einer Arbeitsaufgabe	108
Abb. 203: „Arbeitsaufgabe“ – Übersicht	108
Abb. 204: Motorraum eines Kraftfahrzeugs	109
Abb. 205: Schüler bei der Arbeitsplanung	109
Abb. 206: Demontage des Motors	110
Abb. 207: Ventilsitzdrehgerät (o. Bezeichnungen)	110
Abb. 208: Ventilsitzdrehgerät – Bezeichnungen	110
Abb. 209: Ventilsitzdrehgerät	110
Abb. 210: Drehmomentschlüssel	111
Abb. 211: Messen des Kompressionsdruckes	111

Abb. 212:	Fachpraxisprojekt Holztechnik	113
Abb. 213:	Kaminbesteck als Fachpraxisprojekt für Metallbauer	113
Abb. 214:	Auszubildender mit Solarmobil	113
Abb. 215:	Fachpraxisprojekt „Bohrschraubstock“	113
Abb. 216:	Fachpraxisprojekt „Badplanung“ für Sanitärinstallateure	114
Abb. 217:	Fachpraxisprojekt Elektrotechnik	114
Abb. 218:	Die fünf Phasen des Fachpraxisprojektes	115
Abb. 219:	„Fachpraxisprojekt“ – Übersicht	115
Abb. 220:	Regal aus Holzwerkstoffen	116
Abb. 221:	Schüler fertigen Handskizzen	116
Abb. 222:	Präsentieren von Zwischenergebnissen	117
Abb. 223:	Zeichnende und schreibende Schüler	117
Abb. 224:	Anreissen der Materialien	117
Abb. 225:	Zuschneiden der Einzelteile des Regals mit Handmaschinen	118
Abb. 226:	Abschlusspräsentation der Ergebnisse	118
Abb. 227:	Beobachten einer Maschinensteuerung im Rahmen einer Arbeitsprobe	121
Abb. 228:	Prüfen der Oberflächengüte durch das Lichtspaltverfahren	121
Abb. 229:	Prüfen der Maßhaltigkeit einer Arbeitsprobe	122
Abb. 230:	Herstellen einer Eckverbindung von Hand	122
Abb. 231:	Fachgerechtes Arbeiten mit der Stichsäge	123
Abb. 232:	Überprüfen einer Arbeitsplanung	123
Abb. 233:	Simulieren eines Fräsvorganges	123
Abb. 234:	Die Ablaufphasen einer Arbeitsprobe	124
Abb. 235:	Das Verfahren „Arbeitsprobe“ im Überblick	125
Abb. 236:	Namensschild auf Blechplatte	125
Abb. 237:	Überprüfen, Entgraten und Anreißen	126
Abb. 238:	Anlegen von Markierungen und Linien	126
Abb. 239:	Weitere Markierungs- und Anreißarbeiten	126
Abb. 240:	Beschriften mit Schlagstempel	127
Abb. 241:	Erfassen der Arbeitsaufgabe	127
Abb. 242:	Anlegen der Arbeitsplanung	128
Abb. 243:	Arbeitsvorbereitung	128
Abb. 244:	Arbeitsdurchführung	128
Abb. 245:	Aufgabenkontrolle	128
Abb. 246:	Auswerten der Arbeitsaufgabe	129
Abb. 247:	Ablaufschritte der Lernkontrolle „Ganzheitliches Bauteil“	129
Abb. 248:	Lernkontrolle „Ganzheitliches Bauteil“ im Überblick	130

Abb. 249: Biegevorrichtung beschreiben	130
Abb. 250: Explosionszeichnung	131
Abb. 251: Schnitt A-A	131
Abb. 252: Stückliste	132
Abb. 253: Schnitt B – B	132
Abb. 254: Einzelteilzeichnung „Seitenteil“	132
Abb. 255: Prüfdornlehre	133
Abb. 256: Montageplanung – Strukturzeichnung	133
Abb. 257: Montageplan Biegevorrichtung	133
Abb. 258: Montage der Grundplatte	134
Abb. 259: Montierte Grundplatte	134
Abb. 260: Montage des Unterstempels	135
Abb. 261: Montierter Unterstempel	135
Abb. 262: Montage der Achse	136
Abb. 263: Montierte Achse auf Unterstempel	136
Abb. 264: Montage Exzenter	137
Abb. 265: Montierte Biegevorrichtung	137
Abb. 266: Funktionsprüfung der Vorrichtung	138
Abb. 267: Prüfen von Ergebnis und Vorgehen	138
Abb. 268: Auswertungsgespräch	138
Abb. 269: Didaktik im weiteren und engeren Sinne	140
Abb. 270: Fachpraktische Inhalte und Ziele	140
Abb. 271: Fachpraktische Methoden und Medien	140
Abb. 272: Bezüge der Entscheidungsfelder	141
Abb. 273: Reduzierte fachpraktische Inhalte (1), Ziele (2), Methoden (3) und Medien (4) auf der Ebene des Unterrichts	141
Abb. 274: Didaktische Elemente und neue fachpraktische didaktische Konzepte	142

**Grafik:**

Franz Ferdinand Mersch (didaktische Zusammenhänge)  
Matthias Kulcke (praktische Lehr-/Lernsituationen)

**Alle weiteren technischen Darstellungen und Fotos aus:**

Jung, H.; Pahl, J.-P.; Schröder, W. (1999): Fachpraxis Metall für die berufliche Aus- und Weiterbildung, Cornelsen Verlag, Berlin und

G.U.N.T. Gerätebau GmbH (2007): Lehrmaterial – Montageset Biegevorrichtung, Barsbüttel



# Impressum

## Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

## Sitz der Gesellschaft

Bonn und Eschborn

Förderung der Beruflichen Bildung in Afghanistan  
Friedrich-Ebert-Allee 40      Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
53113 Bonn                      65760 Eschborn  
Tel. +49 (0) 228 44 60 – 0      Tel. +49 (0) 6196 79 – 0  
F-x +49 (0) 228 44 60 – 1766      Fax +49 (0) 6196 79 – 1115

info@giz.de

www.giz.de

## Verantwortlich

Gustav Reier, Kabul

## Autoren

Franz Ferdinand Mersch, Hamburg, Jörg-Peter Pahl, Hamburg und Dresden

## Gestaltung

MediaCompany – Agentur für Kommunikation GmbH, Bonn

## Druck

Druckriegel GmbH, Frankfurt am Main

## Titelfoto

GIZ Berufliche Bildung Afghanistan

## Grafiken

Franz Ferdinand Mersch

Matthias Kulcke

Weitere Grafiken siehe Grafikverzeichnis

## Stand

Mannheim, 2016

ISBN: 978-3-944152-52-3

Die GIZ ist für den Inhalt der vorliegenden Publikation verantwortlich

## Im Auftrag des

Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)  
Öffentlichkeits-, Informations- und Bildungsarbeit

## Postanschrift der BMZ-Dienstsitze

BMZ Bonn	BMZ Berlin   im Europahaus
Dahlmannstraße 4	Stresemannstraße 94
53113 Bonn	10963 Berlin
Tel. +49 (0) 228 99 535 – 0	Tel. +49 (0) 30 18 535 – 0
Fax +49 (0) 228 99 535 – 3500	Fax +49 (0) 30 18 535 – 2501

poststelle@bmz.bund.de

www.bmz.de