



Metalltechnik

Kern- und Fachqualifikationen bis Abschlussprüfung Teil 1

Fachpraxis – Metalltechnik

Schnittstelle Praxis/Theorie

Handlungskompetenzen in Lernfeldern

Ein Lernkonzept mit fachpraktischen Ausbildungsinhalten
für das 1. und Teile des 2. Ausbildungsjahres bis Abschlussprüfung Teil 1
von

Helmut Flaig

2. Auflage

Zielgruppen:

Schüler an Berufsbildenden Schulen im Berufsfeld Metalltechnik
Auszubildende in industriellen und handwerklichen Metallberufen

Lernfelder:

- 1 Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen
- 2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen
- 3 Herstellen von einfachen Baugruppen
- 4 Warten technischer Systeme

Teilgebiete aus:

- 5 Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen
- 6 Installieren und Inbetriebnahme steuerungstechnischer Systeme
(Projekt „Steuerungstechnische Aufgabe“)

Autor:

Helmut Flaig

Bad Harzburg

Der Autor ist Fachlehrer der technischen Ausbildung

Verlagslektorat:

Thorsten Lemanski

Bildentwürfe:

Der Autor

Fotos:

Berufsbildenden Schulen Goslar-Baßgeige/Seesen

Maschinenfabrik Berthold Hermle AG, Gosheim

Weiler Werkzeugmaschinen, Emskirchen

Bildbearbeitung:

Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel, Leinfelden-Echterdingen

Umschlaggestaltung:

Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Das vorliegende Buch wurde auf der **Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibregeln** erstellt.

Sind bei den Werkstückabmessungen keine Maßangaben angegeben, beziehen sich die Zahlen, wie in der Metallbearbeitung üblich, auf die Einheit Millimeter.

2. Auflage 2008

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern untereinander unverändert bleiben.

ISBN 978-3-8085-1972-1

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2008 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Druck: Media Print Informationstechnologie, 33100 Paderborn

Vorwort

Das vorliegende Werk richtet sich an Auszubildende in handwerklichen und industriellen Metallbetrieben in Betrieben und in Berufsbildenden Schulen, insbesondere an die Berufseinstiegsklassen sowie die ein- u. zweijährigen Berufsfachschulen Technik. Für die Ausbildungsberufe der Industriemechaniker bietet das Lernkonzept eine gezielte Vorbereitung auf die Abschlussprüfung Teil 1 im zweiten Ausbildungsjahr. Die Lerninhalte des Konzepts basieren auf den Lernfeldern 1 - 4 des Rahmenlehrplanes für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr Metalltechnik (KMK-Beschluss vom 25. 03. 2004) und auf den Ausbildungsrahmenplänen der neu geordneten Metallberufe (vom April 2004) im Bereich der Kern- und Fachqualifikationen der genannten Lernfelder 1 - 4. Das Lernkonzept fördert selbstständiges Handeln in den auftragsbezogenen Lernsituationen. Zur Steuerung der Lernprozesse dient der „Regelkreis des handlungsorientierten Lernens“ (siehe Seite 11).

Die Auszubildenden schulen sich in den drei Kompetenzbereichen *Fach-, Personal- und Sozialkompetenz* (siehe Seite 10), wie es die Wirtschaftsbetriebe von einer modernen Ausbildung erwarten. Die Bearbeitung der Projektaufträge fordert von den Lernenden Selbstständigkeit im Informieren, Planen, Durchführen, Bewerten, Analysieren und Präsentieren von Arbeiten und Ergebnissen. Dazu gehört auch, dass sie sich im Vorfeld selbstständig in Arbeitsgebiete einarbeiten, die gewonnenen Informationen eigenständig in die Praxis umsetzen, in der Nachbereitung Fehler analysieren, Vorschläge zur Verbesserung der Ausführungen unterbreiten und dabei mit anderen Auszubildenden und der Lehrkraft kommunizieren. Durch das Gesamtkonzept werden die Schüler befähigt Transferleistungen zu erbringen.

Lehren ermöglicht das Konzept einen Unterricht zu gestalten, bei dem an die Stelle des Frontalunterrichts ein kooperatives Unterrichtsgeschehen gesetzt wird. Die Lehrkraft füllt dabei mehr die Rolle eines Lernmoderators aus, der Lernprozesse veranlasst, Anreize für Lösungswege gibt, den Lernprozess steuert und die Auszubildenden aus dem Hintergrund fachlich berät und begleitet. Durch die Gliederung der Lernträger in Lernfelder und die auftragsbezogene Lernstruktur bietet das Werk eine ideale Schnittstelle zum theoretischen Unterricht.

Das Lernkonzept gliedert sich in drei Kapitel, denen unterschiedliche Farben zugeordnet sind: A Organisation, B Information und C Bearbeitung. Die Kapitel A und B sind im Buch enthalten, das Kapitel C ist auf der CD-ROM  zu finden.

A Organisation

Dieses Kapitel informiert über die Lernmethode und das dahinter stehende Konzept des selbstständigen Lernens. Es werden Musterseiten der verschiedenen Kapitel vorgestellt und es wird dargestellt, wie das Buch in Kombination mit der CD eingesetzt werden kann.

A. Organisation	
	Seite
Lernfeld 1 – 4	7 - 20

B Information

Dieses Kapitel stellt das Kernstück des gesamten Werkes dar: Die Lernquellen *Projektauftrag* und *Projektbearbeitung* enthalten Schlüsselinformationen darüber, was ausgeführt werden soll. Die Lernquelle „*Arbeitstechnik*“ erteilt Anweisungen, wie etwas auszuführen ist. Im Projektauftrag ist ersichtlich, welche Formulare aus Kapitel C auf der CD angeboten werden, ob es sich um einen Leiternträger oder eine Vertiefungsaufgabe handelt und in welchen Lernfeldern der Auftrag bearbeitet wird.

B. Information	
	Seite
Lernfeld 1	21 - 84
Lernfeld 2	85 -154
Lernfeld 3	155 -237
Lernfeld 4	238 -274
Lernfeld 3, 5, 6	275 -279

C Bearbeitung

Der Bearbeitungssteil dient der Vor- und Nachbereitung und der Durchführung (Fertigung). In den didaktisch aufbereiteten Formularen *Arbeitsplanung*, *Bewertungsplanung*, *Fehleranalyse* und den *Dokumentationsplänen* sollen Zielinformationen notiert werden, wie Fertigungsdaten, Bewertungskriterien, Verbesserungsvorschläge und Ergebnisse. In einem Ausbildungsplan können Quartals- oder Feinplanungen der Projektaufträge vorgenommen werden. Für jedes Lernfeld kann der Auszubildende in einer Leistungsübersicht seinen Leistungsstand in einem Säulendiagramm und die Lerninhalte in Textform dokumentieren. Alle Bearbeitungsformulare, der Ausbildungsplan und die Leistungsübersichten befinden sich auf der CD-ROM und können mit dem PC (ab Word 97/2000) oder als Ausdrucke bearbeitet werden. Die Lehrerausgabe der CD-ROM enthält didaktische und methodische Hinweise zum Unterrichtseinsatz.

C. Bearbeitung	
CD – ROM:	
Logbuch	
Ordner Lernfeld 1	
Ordner Lernfeld 2	
Ordner Lernfeld 3	
Ordner Lernfeld 4	

Ich wünsche Ihnen viel Freude und Erfolg beim selbstständigen Lernen mit dem Ausbildungskonzept!

Helmut Flaig, Lehrer für Fachpraxis an der BBS Goslar Baßgeige/Seesen

Sommer 2008

Inhaltsverzeichnis

A. Organisation	7
Ziel des Lernkonzepts	8
Aufbau des Lernkonzepts	9
Die Arbeit mit dem Lernkonzept	10
Auftragsablauf in den Lernfeldern	11
Hinweise für die Arbeit mit Lehrbuch/CD-ROM	12
Aufbau der Lernquellen	13
Leistungsstand/Ausbildungsplan	20

B. Information	21
Lernfeld 1	
Projektaufträge Teil 1, 2	22
Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege	23
A Stützträger*	25
B Spindelpresse	31
C Passstücke	35
D Grundplatte	37
E Abzieher	39
H Blechkasten*	42
I Kehrschaufel	45
J Wandkonsole	49
K Fenstergitter	51

Arbeitstechniken Teil 1, 2	54
Teil 1: Manuelle Techniken, Bohren, Senken, Reiben - Projektaufträge A, B, C, D, E	55
1 Werkzeuge und deren Gruppenablage am Arbeitsplatz	55
2 Entgraten von Roh- und Fertigteilen	56
3 Handhabung der Feile	57
4 Feilen von Bezugs- und Maßflächen im Kreuzstrich	58
5 Prüfen von Werkstückoberflächen nach dem Lichtspaltverfahren	59
6 Messen und Anreißen mit Stahlmaß, Reißnadel und Anschlagwinkel	60
7 Anreißen und Messen mit dem Höhenmess- und Anreißgerät	61
8 Körnen von Kontrollanrissen und Bohrungsmittelpunkten	62
9 Kennzeichnen mit Schlagzahlen und Schlagbuchstaben	63
10 Messen mit dem Messschieber	64
11 Herstellen einer maßhaltigen, ebenen Werkstückoberfläche durch Prüfen, Messen und Feilen	65
12 Feilen im Längsstrich	66
13 Sägen mit der Handbügelsäge	67
14 Fertigen von Fasen	68
15 Anreißen und Feilen von Radien	69
16 Fertigen von Metrischen Innengewinden	70
17 Fertigen von Metrischen Außengewinden	71
18 Bohren an Tisch- oder Säulenbohrmaschinen	72
19 Einsenken von Kegel- und Zylinderformen in Bohrungen	75
20 Reiben von Bohrungen	76

Teil 2: Umformen, Kanten, Biegen, Richten - Projektaufträge H, I, J, K	77
1 Umformen von Blechen im Schraubstock	77
2 Umformen von Blechen in der Schwenkbiegemaschine	78
3 Scheren mit Hand- und Hebelscheren	79
4 Umformen von Blechen mit Biegedornen und Handwerkzeugen	80
5 Biegen von Flach- und Profilstäben im Schraubstock	81
6 Umformen in einer Vorrichtung	82
7 Umformen durch Verdrehen, Treiben	83
8 Richten im Schraubstock und auf Richteplatten	84

Lernfeld 2	
Projektaufträge Teil 3, 4	85
Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege	86
F Stufenwelle*	88
G Feste Schraubstockbacke*	96
T Maschinenschraubstock	101
B Spindelpresse	116
E Abzieher	119

Arbeitstechniken Teil 3, 4	122
Teil 3: Drehtechnik- Projektaufträge F, T, B, E	122
1 Bedienelemente und Funktionen an der Spitzendrehmaschine	123
2 Hinweise zum sicheren Umgang mit der Spitzendrehmaschine	125
3 Arbeitsmittel und Arbeitswerte - Drehtechnik	126
4 Einrichten von Drehmeißeln	127
5 Drehverfahren Quer-Plandrehen	128
6 Drehverfahren Längs-Runddrehen	129
7 Einstechen von Nuten	130
8 Zentrieren, Vor- und Aufbohren	131
9 Gewinde schneiden mit Schneideisen oder Aufsteckhalter	132
10 Gewinde bohren mit Bohrfutter oder Aufsteckhalter	133
11 Herstellung von Drehdurchmessern mit Passmaßen	134
12 Drehen von kegeligen Formen	135

Teil 4: Frästechnik- Projektaufträge G, T, B	136
1 Bedienelemente und Funktion an der Universal-Fräsmaschine	136
2 Hinweise zum sicheren Umgang mit der Universal-Fräsmaschine	138
3 Arbeitsmittel und Arbeitswerte	139
4 Spannen von Werkstücken im Maschinenschraubstock	140
5 Spannen von Walzenstirnfräsern	142
6 Fräsen ebener Flächen mit einem Walzenstirnfräser (Vorschub X-Achse)	143
7 Fräsen ebener Flächen mit einem Walzenstirnfräser (Vorschub Y-Achse)	144
8 Fräsen eines Absatzes (Treppe) mit einem Walzenstirnfräser	145
9 Fräsen von Fasen und Schrägen	146

* Leitlerträger

Inhaltsverzeichnis

10	Ausrichten des Maschinenschraubstockes mit der Messuhr	147
11	Spannen von Schafffräsern	148
12	Fräsen von Langlöchern, Schlitzen und Schrägen mit Schafffräsern	149
13	Fräsen mit der Horizontalfrässpindel	152
14	Spannen des Scheibenfräasers auf einem langen Fräsdorn	153
15	Wagrechtfräsen von Schlitzen mit Scheibenfräsern	154

Lernfeld 3

Projektaufträge Teil 5 155		
	Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege	156
T	Maschinenschraubstock*	157
C/D	Briefbeschwerer	172
E	Abzieher	175
B	Spindelpresse	179
Projektaufträge Teil 6 195		
	Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege	196
I	Kehrschaufel	198
J	Wandkonsole	201
K	Fenstergitter*	203
Projektaufträge Teil 7 209		
	Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege	210
L	Auftragsschweißen	212
M	I-Naht 2 mm Bleche	212
N	I-Naht Rohre	215
O	Kehlnaht	215
P	Ecknaht (Bocknaht)	215
Q	Bördelnaht	219
R	Hartlöten	219
Arbeitstechniken Teil 5, 6, 7		
Teil 5: Schrauben, Stiften, Pressen - Projektaufträge T, C/D, E, B 222		
1	Schraubverbindungen	223
2	Bohren und Reiben von Werkstücken zum Fügen	224
3	Fügen durch Spannstifte	225
4	Sichern durch Splinte	226
5	Fügen durch Einpressen	227
6	Fügen durch Zylinderstifte	228
7	Fügen durch formendes Stauchen	229
Teil 6: Löten/Schutzgasschweißen - Projektaufträge I, J, K 230		
1	Weichlöten verzinkter Stahlblechen	230
2	Schutzgasschweißanlage	231
3	Anlage in der Praxis	232
Teil 7: Autogenes Schweißen - Projektaufträge L, M, N, O, P, Q, R 233		
1	Hinweise zum Sicheren Umgang mit der Schweißanlage	233
2	Schweißgeräte beim Autogenen Schweißen	234
3	Flammentypen/Flammeneinstellung	236
4	In- und Außerbetriebnahme der Autogenen Schweißanlage	237

Lernfeld 4

Projektaufträge Teil 8 238	
	Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege 239
U	Drehmaschine* 240
V	Säulenbohrmaschine 245
W	Universalfräsmaschine 249
Projektaufträge Teil 9 254	
	Arbeitssicherheit/Arbeitsmittelpflege 255
	Schmier-/Kühlschmierstoffe/Entsorgung 255
X	Bereitstellung Schmierstoffe 258
Y	Bereitstellung Kühlschmierstoffe (KSS) 259
Z	Bereitstellung Entsorgung 260
Arbeitstechniken Teil 8, 9 261	
Teil 8: Inspektion, Wartung, Funktionskontrolle 262	
U Drehmaschine:	
I	Schmierplan, II Elektrische Anlage 262
III	Hauptantrieb, IV Bedienelemente 263
V	Prüfversuche 264
VI	Reinigen/Konservieren 265
V Säulenbohrmaschine:	
I	Schmierplan, II Elektrische Anlage, 266
III	Hauptantrieb, IV Bedienelemente 266
V	Prüfversuche, VI Reinigung/Konservierung 267
W Fräsmaschine:	
I	Schmierplan, II Elektrische Anlage 268
III	Hauptantrieb, IV Bedienelemente 268
V	Prüfversuche 269
VI	Reinigung/Konservierung 270
Teil 9: Kühlschmierstoffe 271	
1	Handhabung des Handrefraktormeters 271
2	Parameter von Kühlschmierstoffen 272
3	Kontrollmessungen von Kühlschmierstoffen 273
4	Ansetzen von Kühlschmierstoffen 274

Lernfeld 3, 5, 6

Projektauftrag	
Steuerungstechnische Aufgabe	275

C. Bearbeitung

CD-ROM	
Planung, Analyse, Logbuch	280

* Leitlerträger

Inhaltsverzeichnis

C. Bearbeitung auf der dem Buch beiliegenden CD-ROM

Ordner Logbuch

Leistungsstände/Lerninhalte
Ausbildungsnachweise
Ausbildungsplan

Ordner Lernfeld 1

Formulare Arbeitsplanung
Formulare Bewertungsplanung
Formulare Projektanalyse

Ordner Lernfeld 2

Formulare Arbeitsplanung
Formulare Bewertungsplanung
Formulare Projektanalyse

Ordner Lernfeld 3

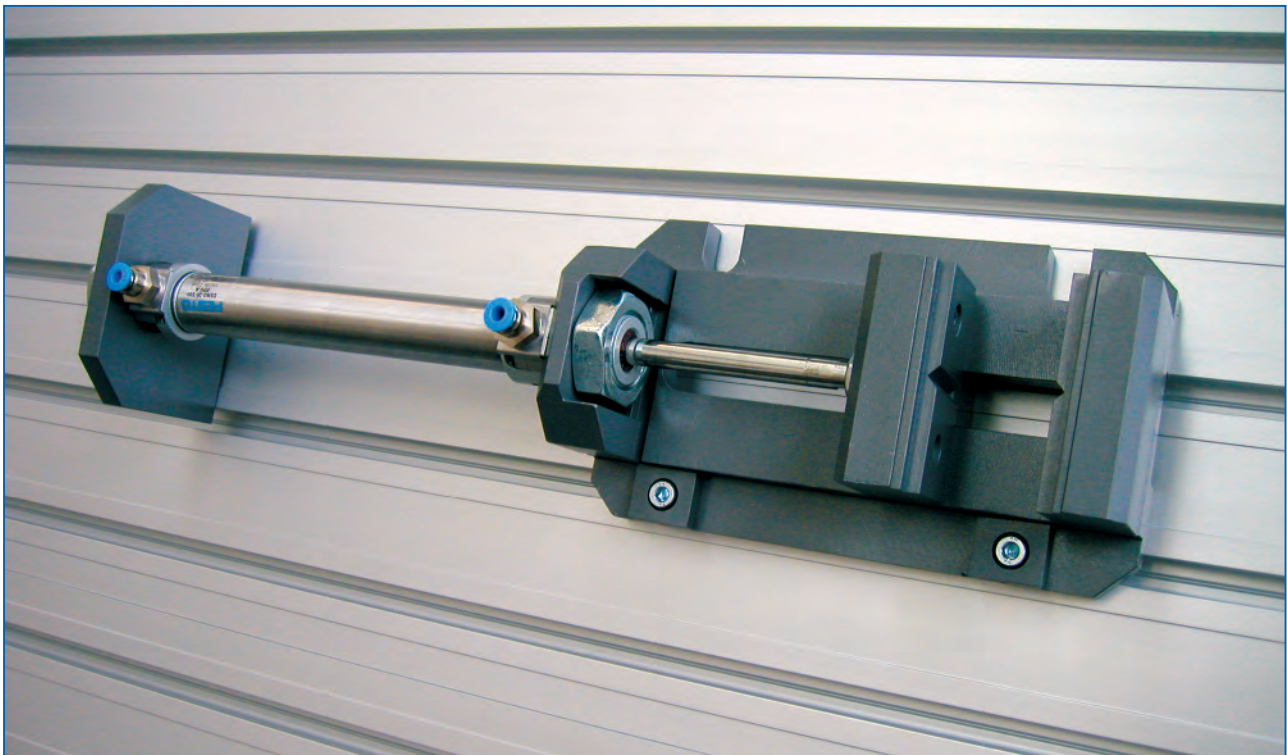
Formulare Arbeitsplanung
Formulare Bewertungsplanung
Formulare Montage- Dokumentation
Formulare Funktionsanalyse
Formulare Projektanalyse

Ordner Lernfeld 4

Formulare Inspektions-Wartungsplanung
Formulare Logistikkarten
Formulare Bewertungsplanung

Lehrerausgabe

Lehrerhandbuch
Lösungen: Ordner Lernfeld: 1, 2, 3, 4



Steuerungstechnische Aufgabe von Seite 275

Kapitel A: Organisation

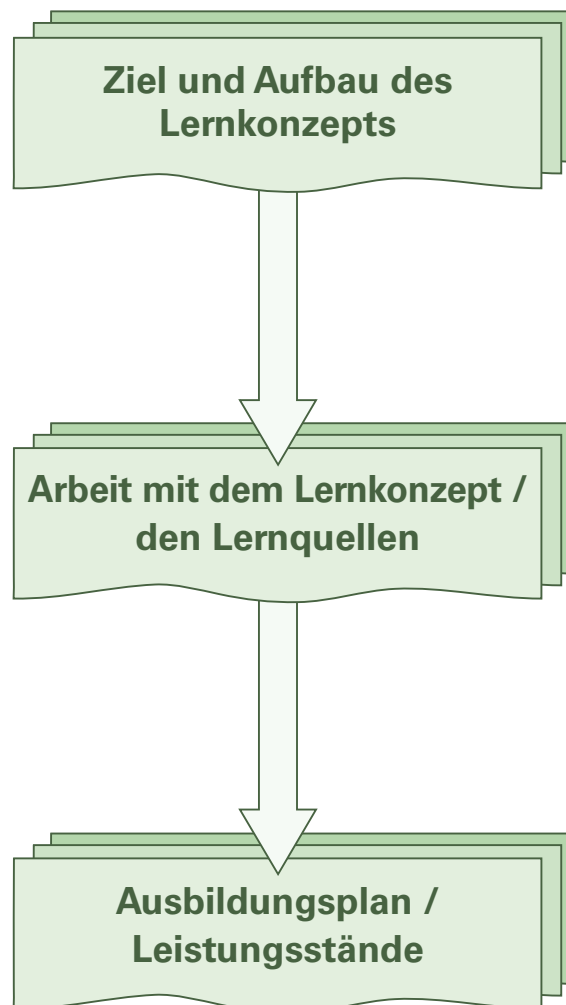
In diesem Kapitel lernen Sie die Organisation des Lehrbuches und der CD-ROM, sowie das dahinter stehende Konzept kennen. Das Lernkonzept ermöglicht Ihnen eine moderne, zukunftsweisende praktische Ausbildung mit hohen Anteilen selbstständigen Lernens.

Sie erhalten auf den Seiten 7-20 Schlüsselinformationen über die **Ziele**, den **Aufbau** und die **Arbeit** mit dem **Lernkonzept**, den **Aufbau der Lernquellen** sowie über den **Ausbildungsplan** und die Dokumentation Ihrer **Leistungsstände**.

Viel Erfolg beim Handeln nach diesem Lernkonzept!



Bitte informieren Sie sich auf den folgenden Seiten erst einmal selbst!



Ziel dieser Ausbildung

Sie handeln, indem Sie sich über die Projektaufgaben selbst informieren und sie danach weitgehend selbstständig in die Praxis umsetzen.

Ihre Lehrkraft wird Sie beratend begleiten.