



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für metalltechnische Berufe

# **Lernfeldprojekte zur Fachkunde Metall**

## **Abschlussprüfung Teil 1**

**1. Auflage**

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 12401

## **Autoren:**

|                   |                 |         |
|-------------------|-----------------|---------|
| Burmester, Jürgen | Dipl.-Ing.      | Soest   |
| Dillinger, Josef  | Studiendirektor | München |
| Escherich, Walter | Studiendirektor | München |
| Metz, Willi       | Oberstudienrat  | München |
| Reißler, Ludwig   | Studiendirektor | München |

Lektor: Dillinger, Josef

Bildentwürfe: Die Autoren

Fotos: Leihgaben von Firmen (Verzeichnis, letzte Seite)

Der Abdruck des Umschlagbildes erfolgt mit freundlicher Genehmigung der Firma Gleason-Pfauter Maschinenfabrik GmbH in 71636 Ludwigsburg.

Bildbearbeitung: Zeichenbüro des Verlags Europa Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 73760 Ostfildern.

1. Auflage 2016

Druck 5 4 3 2 1

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

Diesem Buch wurden die neuesten Ausgaben der DIN-Blätter und der VDI/VDE-Richtlinien zugrunde gelegt. Verbindlich sind jedoch nur die DIN-Blätter und die VDI/VDE-Richtlinien selbst.

Verlag für DIN-Blätter: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10625 Berlin

Verlag für die VDE-Bestimmungen: VDE-Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin

ISBN 978-3-8085-1240-1

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

© 2016 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH, 50374 Erftstadt

Umschlag: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Umschlagfotos: TESA/Brown & Sharpe, CH-Renens und Sauter Feinmechanik GmbH, Metzingen

Druck: Konrad Triltsch Print und digitale Medien GmbH, 97199 Ochsenfurt-Hohestadt

# Vorwort

Das Arbeitsbuch „Lernfeldprojekte zur Fachkunde Metall“ bietet den Nutzern eine Vielfalt von Lernmöglichkeiten für die Inhalte bis zur Abschlussprüfung Teil 1. Diese Lerninhalte werden anhand von Projekten vermittelt und befassen sich mit den Bereichen Fertigungstechnik, Bauelemente, Instandhaltung und Automatisierungstechnik.

Für den Unterricht bietet das vorliegende Buch vier Lernträger

- Projekt „Tablethalter“,
- Projekt „Flügelzellenpumpe“,
- Projekt „Fahrradmontagegeständer“,
- Projekt „Bohrvorrichtung“.

Jedes Projekt beginnt mit einer Übersichtsseite, auf der neben der Beschreibung auch die Zuordnung zu den Lernfeldern zu finden ist.

Die vier Projekte sind so gestaltet, dass sie an der Schule im Lernfeldunterricht hergestellt oder steuerungstechnisch nachvollzogen werden können.

Die Arbeitsblätter zu

- Wartung,
- Fertigen von Bauteilen mit handgeführten Werkzeugen,
- Fertigen von Bauteilen mit Maschinen,
- Herstellen einfacher Baugruppen,
- Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik

dienen zur Einarbeitung und Vertiefung der Lerninhalte zur Facharbeiterprüfung Teil 1. Sie beinhalten sowohl gebundene als auch ungebundene Aufgaben, die in Kombination mit dem Buch „Fachkunde Metall“ sowie „Rechenbuch Metall“ und „Tabellenbuch Metall“ bearbeitet werden können.

Die Pneumatik- und Elektropneumatik-Schaltpläne sind nach der Referenznorm DIN EN 81346-2 erstellt. Erläuterungen zu dieser Norm befinden sich im Anhang.

Das separat erhältliche Lösungsheft (Europa-Nr. 12623) für die Hand des Lehrers enthält eine CD-ROM mit Zusatzmaterial zu den jeweiligen Projekten, die die Unterrichtsvorbereitung und -durchführung erleichtern.

Eine interaktive, digitale Variante der Lernfeldprojekte (z.B. für den Einsatz am Whiteboard) ist als eigenständiges Produkt lieferbar (Europa-Nr. 84040).

Auf dieser CD befinden sich auch die Zeichensätze als SOLIDWORKS-Dateien und die Schaltpläne der Steuerungstechnik in FluidSIM.

Das vorliegende Buch soll nicht nur auf die Abschlussprüfung Teil 1 vorbereiten, sondern auch Hilfestellung bei schulischen Leistungskontrollen geben.

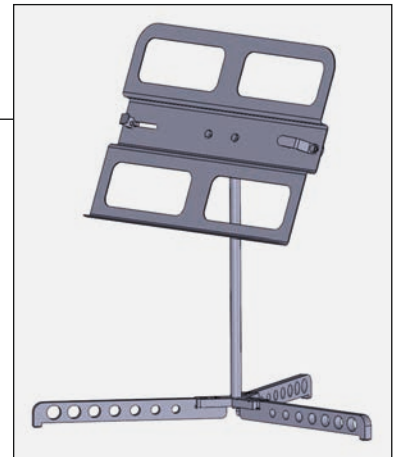
Die Autoren wünschen den Nutzern des Buches bei der Bearbeitung der Projekte viel Erfolg und sind für Kritik, Verbesserungsvorschläge und Hinweise an [lektorat@europa-lehrmittel.de](mailto:lektorat@europa-lehrmittel.de) dankbar.

Herbst 2016

Die Autoren

# Inhaltsverzeichnis

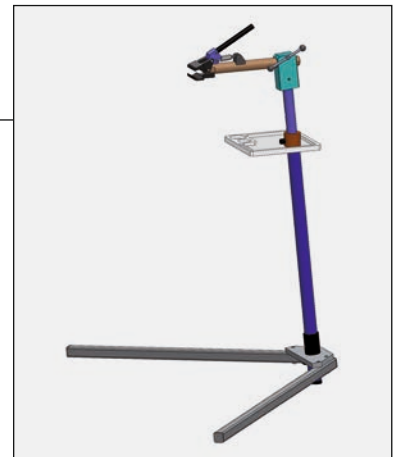
|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| <b>1. Projekt Tablethalter</b> | <b>5</b> |
|--------------------------------|----------|



|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>2. Projekt Flügelzellenpumpe</b> | <b>27</b> |
|-------------------------------------|-----------|



|   |           |
|---|-----------|
| <b>3. Projekt Fahrradmontagegeständer</b> | <b>59</b> |
|---|-----------|



|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>4. Projekt Bohrvorrichtung</b> | <b>87</b> |
|-----------------------------------|-----------|

|  |            |
|--|------------|
| <b>Unterrichtsprojekt Säulenbohrmaschine</b> | <b>124</b> |
|--|------------|

|  |            |
|--|------------|
| <b>Themenbereiche zur Facharbeiterprüfung Teil 1</b> | <b>132</b> |
|--|------------|

|  |            |
|--|------------|
| <b>Fertigen von Bauteilen mit handgeführten Werkzeugen</b> | <b>133</b> |
|--|------------|

|   |            |
|---|------------|
| <b>Fertigen von Bauteilen mit Maschinen</b> | <b>145</b> |
|---|------------|

|  |            |
|--|------------|
| <b>Herstellen von einfachen Baugruppen</b> | <b>160</b> |
|--|------------|

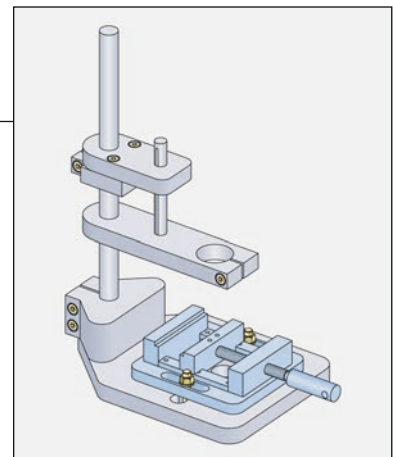
|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <b>Instandhaltung</b> | <b>172</b> |
|-----------------------|------------|

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <b>Elektrotechnik</b> | <b>175</b> |
|-----------------------|------------|

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Automatisierungstechnik</b> | <b>176</b> |
|--------------------------------|------------|

## Anhang

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Referenznorm DIN EN 81346-2 | 202 |
| ISO 1219-2                  | 206 |



# 1. Projekt Tablethalter



## Projektbeschreibung

Im Zuge der fortschreitenden Technisierung werden Tablet-PCs unter anderem für die Darstellung von Fertigungszeichnungen in der Werkstatt verwendet. Das Unterrichtsprojekt Tablethalter wurde entwickelt, um einen Tablet-PC in Arbeitshöhe auf dem Werkstisch positionieren zu können.

Er steht kippsicher auf drei Standfüßen. Die Neigung der Blechauflage für die mobilen Endgeräte ist verstellbar, die Klemmleisten links und rechts lassen sich auf die unterschiedlichen Breiten und Tiefen verschiedener Tabletmodelle justieren und mithilfe von Rändelmuttern arretieren.

## Einordnung des Projektes in den Unterricht

Das vorliegende Unterrichtsprojekt **Tablethalter** ist konzipiert für das erste Ausbildungsjahr industrieller und handwerklicher Metallberufe wie Feinwerk-, Industrie-, Zerspanungs- oder Werkzeugmechaniker. Der Einsatz in berufsvorbereitenden vollzeitschulischen Bildungsgängen wie der Berufsfachschule ist ebenfalls möglich.

Die Aufgabenstellungen bearbeiten schwerpunktmäßig die Inhalte des Lernfeldes „**Fertigen von Bauteilen mit handgeführten Werkzeugen**“.

## Zielsetzung des Projektes

Die Inhalte des Lernfeldes werden an verschiedenen Bauteilen des Lernträgers bearbeitet, unter anderem folgende Inhalte:

- Einzelteilzeichnungen analysieren und erstellen
- Allgemeintoleranzen ermitteln
- Arbeitspläne anfertigen
- Maße prüfen und beurteilen
- Grundlagen des Trennens und Umformens erlernen
- Zuschnittslängen berechnen
- Biegeumformen vorbereiten und durchführen
- Eigenschaften metallischer Werkstoffe erfahren
- Prüfungen an Werkstoffen kennenlernen
- Stückliste bearbeiten
- Bohrbearbeitung und Gewindeherstellung planen.

Die Anwendung von mathematischen Grundlagen und die Arbeit mit dem Tabellenbuch soll im Hinblick auf die Facharbeiterprüfung Teil 1 anhand von verschiedenen Aufgabenstellungen durchgängig geübt werden.