

## Inhaltsverzeichnis:

### Handlungsfeld 1 Herstellen von Werkstücken

- B1-1 Werkstoffeigenschaften: Dichte, Magnetisierbarkeit
- B1-2 Werkstoffeigenschaften: Längenänderung, Wärmeleitfähigkeit
- B1-3 Werkstoffeigenschaften: Zugfestigkeit, Härte
- B1-4 Trennen, Keilschneiden
- B1-5 Bohren: Bohrauswahl
- B1-6 Einfluss des Vorschubs auf den Bohrvorgang
- B1-7 Einfluss der Querschneide auf den Bohrprozess
- B1-8 Bohren: Einfluss von Schleif Fehlern auf den Bohrvorgang
- B1-9 Prüfmittel auswählen
- B1-10 Prüfmittel auswählen
- B1-11 Messgenauigkeit eines Messschiebers überprüfen
- B1-12 Reiben: Einfluss von Reibzugabe und Kühlschmiermittel
- B1-13 Drehen: Einfluss des Spanwinkels, Einfluss der Höhenstellung
- B1-14 Auswirkung der Höhenstellung des Drehmeißels auf den Drehprozess
- B1-15 Drehen: Spannen des Werkstücks
- B1-16 Drehen: Spannen des Werkstücks - Umspannen
- B1-17 Formbiegen: Einfluss des Biegeradius auf Biegekraft, Rückfederung und Länge
- B1-18 Formbiegen: Einfluss des Werkstoffes auf den Biegevorgang

### Handlungsfeld 2 Montieren von Baugruppen

- B2-1 Fügen durch Schraubverbindungen
- B2-2 Fügen: Schraubenbelastbarkeit
- B2-3 Einschraubtiefe bei Schrauben
- B2-4 Belastbarkeit von Schrauben
- B2-5 Gestalten der Klebeverbindung
- B2-6 Fügen durch Kleben von Metallen: Klebstoffe - Überlappungslänge
- B2-7 Fügen durch Kleben: Kleben von Kunststoffen - Klebstoffe
- B2-8 Fügen durch Weichlöten: Grundwerkstoffe – Lot - Lötverbindung
- B2-9 Fügen durch Hartlöten: Löttemperatur – Lot - Lötverbindung
- B2-10 Fügen durch Clinchen
- B2-11 Grundlagen Pneumatik: Einfach wirkender Zylinder
- B2-12 Grundlagen Pneumatik: Logik UND
- B2-13 Grundlagen Pneumatik: Logik ODER

### Handlungsfeld 4 Instandhalten von technischen Systemen

- B4-1 Wartung von technischen Systemen
- B4-2 Überprüfen von Kühlschmierstoffen
- B4-3 Einfluss der Viskosität auf Reibung und Tragfähigkeit
- B4-4 Elektrische Grundschialtung: Magnetventil, Relais
- B4-5 Elektrische Grundschialtung: Logik
- B4-6 Elektrische Grundschialtung: Selbsthaltung
- B4-7 Steuern und Messen mit PC
- B4-8 Steuern und Messen mit PC: Auswertung
- B4-9 Energiemonitoring und Energieeffizienz
- B4-10 Schutzleiter
- B4-11 FI-Schalter
- B4-12 Energiestation [Basis-Digitalisierung]
- B4-13 Energiestation: Datensammlung und der Einsatz mobiler Endgeräte
- B4-14 Einsatz mobiler Endgeräte, Kraftsensor testen
- B4-15 Pneumatische Steuerung mit FluidSIM (Digitalplan) erstellen und mobiles Endgerät einsetzen
- Nachsatz Gefahren beim Umgang mit elektrischer Energie

#### US 3 Methodenleitfaden Metallberufe (BTW)

Wir danken den folgenden Firmen für die Bereitstellung von Bildmaterial: FESTO DIDACTIC SE, D-73770 Denkendorf; HAHN + KOLB Werkzeuge GmbH, D-70469 Stuttgart; IBES-ELECTRONIC, D-73430 Aalen; C. STIEFELMAYER GMBH & CO. KG, D-73770 Denkendorf; PAUL-OTTO WEBER GMBH, Maschinen- und Gerätebau, D-73760 Remshalden.

ISBN 978-3-582-10171-6

Arbeitsheft – 7. überarbeitete und erweiterte Auflage

ISBN 978-3-582-67845-4

Arbeitsheft mit Lösungen – VII/7. Auflage

Die Normblattangaben werden wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich oder durch bundesweite Vereinbarungen zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.

Verlag Handwerk und Technik GmbH, Lademannbogen 135, 22339 Hamburg; Postfach 63 05 00, 22331 Hamburg – 2018

E-Mail: info@handwerk-technik.de – Internet: www.handwerk-technik.de

Satz und Layout: LFC print+medien GmbH, 72768 Reutlingen, www.lfc-print.de

Technische Zeichnungen: Hans-Herrmann Kropf, 89428 Syrgenstein unter Verwendung von Fotolia Deutschland, Berlin, © www.fotolia.de ©EmBaSy/ ©Popova Olga

Umschlagabbildung: Fotolia Deutschland, Berlin ©, www.fotolia.de : © Kadmy; Festo Didactic SE; Achim Wiemann, Warstein

Druck: Elbe Druckerei Wittenberg GmbH, 06896 Lutherstadt Wittenberg

## Vorwort

Die Veröffentlichung des ersten Bandes „**Technologie im Versuch**“ erfolgt im Einvernehmen mit dem Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, auf dessen aktuellen Bildungsplänen die vorliegende, überarbeitete Auflage basiert.

Berufliche Bildung kann nur gelingen, wenn der Unterricht praxisnah an den beruflichen Handlungsfeldern orientiert ist, gepaart mit den bildungspolitischen Zielen einer beruflichen Schule. Nach den Intentionen der Lernfelder und den daraus entstehenden Lernsituationen kommt der **Berufstheorie Werkstatt (BTW)** eine große Bedeutung zu. Der Versuch und das Experiment dienen in besonderem Maße der Erschließung eines Themas, weil hier das Erleben am konkreten Objekt alle Sinne anspricht. Es wird neben der Verantwortungsbereitschaft der Auszubildenden beim Umgang mit wertvollen technischen Anlagen auch verstärkt die Handlungskompetenz gefördert. Dies geschieht, wenn schülerorientiert in Gruppen gearbeitet und eine dem Niveau der Schüler angepasste Selbstständigkeit bei der Durchführung und Auswertung der Versuche erreicht wird.

In der vorliegenden Auflage wurden die Unterrichtsblätter so gestaltet, dass diese als Basis für einen „offenen“ lernfeldbezogenen Unterricht in hohem Maße geeignet sind. Durch die klare Strukturierung ermöglichen sie dem Schüler ein systematisches Arbeiten und eine aussagefähige Ergebnissicherung. Die Versuchsergebnisse und die daraus gewonnenen Erkenntnisse müssen zweckmäßig in den weiterführenden Unterricht aufgenommen und integriert werden. Somit kommt zwangsläufig der Zusammenarbeit mit allen am Lernfeld beteiligten Lehrern eine besondere Bedeutung zu. Theoretischer und gerätebezogener Unterricht müssen inhaltlich und zeitlich eng aufeinander abgestimmt sein.

Die ursprünglich vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg in den Jahren 1987/88 eingesetzte Kommission erarbeitete umfangreiche Handreichungen, die in diesem Verlag unter dem Titel „**Technologiepraktikum Metalltechnik**“ erschienen sind. Diese Arbeitsblätter wurden von der jetzigen Arbeitsgemeinschaft aktualisiert, überarbeitet und an die Erfordernisse eines modernen Lernfeldunterrichts angepasst. Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft sind TOL Baur (Ulm), StD Brand (Bietigheim), TOL Emert (Ludwigsburg), TL Fauler (Rottenburg/N.), TOL Fäger (Bad Saulgau), TOL Färber (Heidenheim), OStD Härtl (Bad Saulgau), StR Heck (Stuttgart), OStR Dr. Heine (Stuttgart), TOL Heißel (Sigmaringen), TOL Hör (Donauessingen), StD Kaufmann (Aalen), TOL Käszmann (Heidenheim), TOL Kleger (Göppingen), TOL Kodisch (Ludwigsburg), TOL Kögele (Stuttgart), TOL Leuz (Aalen), TOL Pfrommer (Calw), TOL Scherer (Aalen), OStR Schölch (Calw), TOL Schurr (Schwäbisch Gmünd), TOL Schwadorf (Göppingen), TL Strehle (Geislingen), TOL Weik (Calw).

Ansprechpartner für die Unterrichtsbereiche:

|   |  |   |
|---|--|---|
| Zerspanungstechnik, CNC-Technik, Messen | TOL Kleger<br>TOL Fäger                  | GS Göppingen<br>GS Bad Saulgau                    |
| Pneumatik, Hydraulik                    | TOL Käszmann<br>TOL Kodisch<br>TOL Emert | TS Heidenheim<br>CC Ludwigsburg<br>CC Ludwigsburg |
| E-Technik                               | TOL Käszmann<br>TL Strehle               | TS Heidenheim<br>GS Geislingen                    |
| Werkstoffe, Bohren                      | TOL Heißel                               | GS Sigmaringen                                    |
| Kunststoffe, Kleben, Löten              | TOL Hör                                  | GS Donauessingen                                  |
| Blechverbindungen (Clinchen)            | TOL Baur                                 | RBS Ulm   |
| Umformen, Pressen                       | TOL Schurr                               | GS Schwäbisch Gmünd                               |
| Lösbare Verbindungen, Messen            | TOL Fauler                               | GS Rottenburg                                     |
| Kühlschmiermittel                       | TOL Scherer                              | TS Aalen  |
| Sensoren, Pneumatik                     | TOL Färber                               | TS Heidenheim                                     |

Die Arbeitsgemeinschaft hat sich bemüht, mit den nun vorliegenden Arbeitsblättern Anregungen zu geben. Sie ist für Hinweise und Vorschläge zur Weiterentwicklung der Arbeitsblätter stets dankbar.

Herausgeber: Verein zur Förderung der Praktischen Fachkunde im Metallgewerbe e.V.  
in Baden-Württemberg

Kontaktadresse: Robert-Bosch-Schule, Hohensteinstraße 25, 70435 Stuttgart

Internet: [www.vfpf-bw.de](http://www.vfpf-bw.de)