



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für Metallberufe

# Metalstechnik Fachstufe

## Arbeitsblätter – Lösungen

unterrichtsbegleitende, fächerübergreifende Aufgaben

**Autoren:**

Bernhard Schellmann      Wangen i. A

**Lektorat:**

Bernhard Schellmann      Wangen i. A

**Bildbearbeitung:**

Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel, Ostfildern

5. Auflage 2020

Druck 5 4 3 2 1

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

ISBN 978-3-7585-1110-3

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

© 2020 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

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

Satz: Grafische Produktionen Neumann, 97222 Rimpar

Umschlag: MediaCreativ, G. Kuhl, 40724 Hilden

Druck: mediaprint solutions, 33100 Paderborn

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

Europa-Nr.: 17816

## Einführung

- Für wen ist das Buch?

Das Buch ist für alle, die sich mit der Technologie Metall und den Gebieten Technische Mathematik und Arbeitsplanung in der Ausbildung und im Unterricht auseinander setzen oder sich auf eine Prüfung im Metallbereich vorbereiten. Das Arbeitsheft ist für die Fachstufe der Berufsschule und das technische Gymnasium bzw. die Fachoberschulen geeignet. Die fünfte Auflage beinhaltet Normänderungen und aktualisierte Schnittdaten und neue Kennzeichnungen in der Steuerungstechnik.
- Was erwartet Sie?

Sie finden in den Arbeitsblättern, nach den Themengebieten zur Fachstufe der Metalltechnik geordnet, Fragestellungen, Arbeitsaufträge und Merksätze. Mit den Arbeitsblättern wird Fachwissen durch praxisnahe Aufgabenstellungen vermittelt und überprüft. Die Arbeitsblätter lassen sich als fachsystematischer Begleiter der Lernfelder 5-9 einsetzen.
- Wie sind die Blätter aufgebaut?

Der Schwerpunkt im Arbeitsheft liegt auf der Technologie. Die Themen werden fächerübergreifend mit Aufgaben aus der Technischen Mathematik und Arbeitsplanung ergänzt. Die einzelnen Fachgebiete sind mit drei verschiedenen Farben hervorgehoben:

Technologie – blau
Technische Mathematik – grün
Arbeitsplanung – gelb

Merksätze und wichtige Formeln sind rot unterlegt bzw. rot eingerahmt.

Die wichtigsten Formeln und Tabellen zur Lösung der Aufgaben finden Sie auf der Innenseite des vorderen Umschlags. Als weitere Lösungshilfe empfehlen wir das Tabellenbuch.

Die Themen schließen mit den weiterführenden Aufgaben ab, die auf einem separaten Blatt zu lösen sind.
- Für den Lehrer und Ausbilder

Alle Lösungsvorschläge sind im Lehrerheft enthalten. Die Aufgaben und Fragen können teilweise auch abweichend von der vorgegebenen Lösung bearbeitet werden.
- Die Korrektur zur **5. Auflage** wurde auf der Grundlage der neuesten Auflage des Tabellenbuches Metall des EUROPA-LEHRMITTEL-Verlages durchgeführt.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Bearbeiten der Themen!

Herbst 2020

Bernhard Schellmann

# Inhalte

●	Qualitätssicherung	
	Passungen	4
	Endmaße	6
	Winkelmessung	7
	Fühlhebelmessgerät	8
	Feinzeiger	9
	Rauheitskenngrößen	10
	Form- und Lagetoleranzen	12
	Qualitätsmanagement	14
	Qualitätskontrolle	16
●	Trenntechnik	
	Zerspanprozess	18
	Schneidstoffe	20
	Schnittkräfte	22
	Werkzeugmaschine	24
	Fräsen	26
	Schleifen	28
	Honen und Läppen	30
	Scherschneiden	32
	Thermisches Trennen und Erodieren	34
	Wasserstrahltechnik und Laserschneiden	36
●	Fügen	
	Welle-Nabe-Verbindung	38
	Schutzgasschweißen	40
	Kunststoffschweißen	42
●	Maschinentechnik	
	Lager	44
	Reibung und Schmierung	46
	Wellen, Achsen und Kupplungen	48
	Führungen und Achsantriebe	50
	Hauptantriebe und Motoren	52
	Zahnrad	54
	Riemen-, Zahnrad- und Kettentrieb	56
●	Werkstofftechnik	
	Normbezeichnungen von Eisenwerkstoffen	58
	Fe-Fe <sub>3</sub> C-Schaubild	60
	Wärmebehandlung von Stählen, Glühen und Härten	62
	Wärmebehandlung von Stählen, Oberflächenhärten und Vergüten	64
	Nichteisenmetalle	66
	Sinterwerkstoffe	68
	Korrosion, Korrosionsschutz	70
	Kunststoffe	72
	Härteprüfung	74
	Zugfestigkeitsprüfung und Kerbschlagbiegeversuch	76
	Technologische und zerstörungsfreie Prüfverfahren	78
●	Umformtechnik	
	Grundlagen der Umformtechnik	80
	Biegen und Biegeverfahren	82
	Druckumformen	84
	Zug-Druckumformen	85
	Gesensschmieden	86
●	Steuerungs- und Regelungstechnik	
	Steuern und Regeln	88
	Logische Verknüpfungen, SPS, Kontaktsteuerung und E-Pneumatik	90
	Pneumatische Steuerungen	92
	Hydraulische Steuerungen	94
●	Flexible Fertigung	
	Sensorik, Wegmessung	96
	CNC-Maschinen, CAD	98
	NC-Technik	100
	Handhabungstechnik	106
	Projektaufgabe Säulenbohrmaschine SSB 40	108
●	Lösungen zu den weiterführenden Aufgaben	112
	Firmenverzeichnis	120