



EUROPA FACHBUCHREIHE
für Metallberufe

Arbeitsbuch Metallbau- und Fertigungstechnik

Lernfelder 1-4

1. Auflage

Bearbeitet von Lehrern an beruflichen Schulen und Ingenieuren

Leiter des Arbeitskreises: Manfred Kluge

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

Europa-Nr.: 17913

Autoren

Bergner, Oliver	Dipl.-Berufspädagoge	Dresden
Fehrmann, Michael	Dipl.-Ing. (FH), Studienrat	Waiblingen
Hillebrand, Thomas	Studiendirektor	Wipperfürth
Kingler, Helmut	Dipl.-Ing., Oberstudienrat	Neuwied
Kluge, Manfred	Dipl.-Ing., Oberstudiendirektor	Schorndorf
Steinmüller, Armin	Dipl.-Ing.	Hamburg

Lektor und Leiter des Arbeitskreises:

Manfred Kluge

Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG,
Leinfelden-Echterdingen

1. Auflage 2008

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern 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: 978-3-8085-1791-8

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

Umschlaggestaltung: Michael Maria Kappenstein, 60594 Frankfurt a. M.

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

Satz: Meis Grafik, 59469 Ense

Druck: Konrad Tritsch, Print und digitale Medien GmbH, 97199 Ochsenfurt

Vorwort

Dieses Arbeitsbuch macht für die fertigungs- und metallbautechnischen Ausbildungsberufe Vorschläge um die vorgesehenen Lerninhalte mithilfe des Fachbuchs praxisgerecht zu vermitteln. Dabei wurde bewusst auf das übliche Modell von Arbeitsblättern verzichtet und die Form eines Aufgabenbuches gewählt, damit die Auszubildenden und Studierenden auch übergreifende Lernziele erarbeiten können. Sie sollen dabei die Lösungsblätter selbst gestalten, eigene Sätze formulieren und normgerechte Darstellungen verwenden. Dabei können auch schuleigene Vordrucke zum Einsatz kommen. Die einzelnen Lernschritte oder Teile davon eignen sich auch zur Bearbeitung als Hausaufgaben. Die Seiten des Buches sind perforiert, sodass die Aufgaben zu den Lösungen abgeheftet und auch eigene Aufgaben hinzugefügt werden können.

In den wenigen Fällen, in denen ein Teil der Zeichnung vorgegeben wurde, sind die Arbeitsblätter bei den Aufgaben abgedruckt. Vordrucke für Arbeitspläne, Prüfpläne, ein Drehzahldiagramm und Ähnliches, für mehrere Aufgaben Verwendbares, ist am Ende des Buches abgedruckt.

Von den Autoren wurden die Beispiele so gewählt, dass sie junge Menschen ansprechen und eventuell auch in Schulwerkstätten oder Betrieben im Rahmen der praktischen Ausbildung gefertigt werden können. Das Arbeitsbuch orientiert sich ausschließlich an den neuen lernfeldorientierten Ausbildungsordnungen und Lehrplänen.

Informationen, die in manchen Lehrbüchern noch nicht vollständig wiedergegeben werden, wurden bei den entsprechenden Lernschritten ergänzt, sodass die Lösungen selbstständig erarbeitet werden können.

Die Autoren und der Verlag sind jedem Leser für Hinweise dankbar, die zur Weiterentwicklung und Verbesserung des Arbeitsbuches beitragen können.

Herbst 2008

Autoren und Verlag

Inhaltsverzeichnis

Projekt Fitnessgerät	4
Projekt Koffergrill	10
weitere Projekte	14
Lernfeld 1	
LS 1.1 Profil für Koffergrill	15
LS 1.2 Obere Wanne für Koffergrill	17
LS 1.3 Anschweißlasche für Fitnessgerät	20
LS 1.4 Blumenkastenhalter	22
LS 1.5 Rohrstützen für Fitnessgerät	24
LS 1.6 Stabilisierungswinkel	26
LS 1.7 Excenterführung für Fitnessgerät	27
Lernfeld 2	
LS 2.1 Gewichte für Fitnessgerät, Planung	29
LS 2.2 Durchführen und Prüfen	34
LS 2.3 Fertigung Umlenkrolle	37
Lernfeld 3	
LS 3.1 Montage Profilrahmen Grill	39
LS 3.2 Montage Wanne Grill	44
LS 3.3 Montage Butterflybügel für Fitnessgerät	49
LS 3.4 Pneumatische Spannvorrichtung	57
LS 3.5 Montage Fitnessgerät	65
Lernfeld 4	
LS 4.1 Wartung Bandsägemaschine	67
LS 4.2 Wartung Spannvorrichtung	73
LS 4.3 Entsorgung Kühlschmierstoffe	85
LS 4.4 Korrosionsschutz	89
Anhang	
Vordruck Arbeitsplan, Montageplan	91
Vordruck Prüfprotokoll	95
Vordruck Drehfrequenzberechnung	97
Vordruck Drehzahldiagramm	99
Vordruck Diagramm Verteilungskurve	101
Vordruck Qualitätsregelkarte	102
Sachwortverzeichnis	103

Vorstellung des Fitnessgerätes oder „Ene mene Meck, der Speck muss weg.“^{1,2}, bzw. „Fit statt fett.“³

In den letzten Jahrzehnten hat das Übergewicht der Menschen stark zugenommen. Die Deutschen bilden hier keine Ausnahme.

Laut Ernährungsbericht der Dt. Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) essen die Deutschen zu viel und zu fett, sodass mehr Kalorien vom Körper aufgenommen werden, als für den täglichen Bedarf notwendig wären. Die Lebensweise der Menschen in Industriekulturen hat sich inzwischen so verändert, dass Trägheit in Beruf und Freizeit stark zugenommen hat.

Sitzende Tätigkeiten in Büros mit Computerarbeitsplätzen und an vielen Maschinenarbeitsplätzen, aufgrund des hohen Automatisierungsgrades, sind heute für die meisten Menschen Normalität.

Die Konsequenzen für den Menschen sind: Körperlich schwere Arbeiten, wie Bücken, Tragen, Heben, Laufen und damit kalorienzehrende Tätigkeiten fallen weg, stattdessen nehmen passive Freizeitbeschäftigungen, wie Fernsehen, Computerspiele und Internetshopping zu.

Dies hat für unser Gesundheitssystem dramatische Folgen:

1. Die Zahl übergewichtiger Kinder und Jugendlicher ist in Deutschland viermal so hoch wie vor 20 Jahren.
2. Die Kosten der daraus resultierenden Krankheiten, wie Bluthochdruck, Herzbeschwerden oder Diabetes Typ II, nehmen explosionsartig zu.

Hinzu kommt laut WHO-Bericht eine Kost die reich an Energie, aber arm an Nährstoffen ist. Hinzu kommt die Aufnahme zuckerhaltiger Getränke, wie Soft-Drinks und Limonaden. Zudem gibt es in immer mehr Familien keine geregelten Mahlzeiten mehr, sodass sich die Kinder und Jugendlichen selbst mit Fast-Food und Süßigkeiten versorgen.

Neuesten Studien zufolge sind bereits sieben bis acht Prozent der Kinder nicht nur übergewichtig, sondern fettleibig.

Einer neuen Studie des Robert-Koch-Instituts zur Folge sind ca. 2/3 aller Erwachsenen in Deutschland zu dick und liegen damit an der Spitze in der EU.

Daher gilt es Maßnahmen zu ergreifen, um diesem Verhalten entgegenzuwirken. Nach Empfehlung der WHO sollten Personen mit vorwiegend sitzender Tätigkeit, um Übergewicht vorzubeugen, sich mindestens 30 Minuten bis eine Stunde pro Tag intensiv körperlich betätigen.

Der Energiebedarf eines Menschen, bezogen auf 24 Stunden, setzt sich aus dem Basisenergieverbrauch (Grundumsatz), der über die Parameter Alter, Gewicht, Geschlecht, Körpergröße, Muskelmasse, Wärmedämmung durch Kleidung und Gesundheitszu-

¹ Vgl.: Kampagne „Ene mene Meck, der Speck muss weg.“ Des Dt. Bundesministeriums für Gesundheit und des Deutschen Sportbunds im Jahr 2003.

² Vgl.: ARD Video Interview mit Hademar Bankhofer, 2003: http://www.daserste.de/videowindow_dyn~real,moma/030605_s_28.rm~cm.asp

³ Vgl.: Kampagne „Fit statt Fett.“ des Dt. Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Jahr 2007, <http://www.bmeli.de>

stand bestimmt wird, sowie einer definierten, körperlichen Aktivität zusammen. Die Referenzwerte für die Energiezufuhr der DGE orientieren sich an der körperlichen Aktivität. Daraus ergeben sich dann die neuen Richtwerte für die Energiezufuhr. Sie liegen z. B. bei Männern im Alter von 25 bis 51 Jahren bei 2900 Kilokalorien und Frauen bei 2300 Kilokalorien.

Die Energie wird in der physikalischen Einheit Joule gemessen, allerdings wird in den Ernährungswissenschaften auch heute noch der Energiebedarf in Kalorien, bzw. Kilokalorien angegeben. Sie sind der „Treibstoff“ des Körpers (Hinweis: 1 Kcal = 4,185 KJ; ab dem Jahr 2010 nach EU-Richtlinie auf allen Lebensmitteln). Selbst im Schlaf verbraucht der Körper Kalorien für den Herzschlag, die Gehirnarbeit oder den Auf- und Umbau von Körperzellen, das ist der sogenannte Grundumsatz. Zusätzlich wird Energie umgewandelt, um die Körpertemperatur konstant zu halten, um Essen zu verdauen und mit Muskeln Arbeit zu verrichten. „Gehirnarbeit“, wie Lernen oder Denken, verbraucht vergleichsweise wenig Energie. Muskelarbeit im Beruf, Freizeit oder Sport wandelt dagegen deutlich mehr Energie (Kalorien bzw. zukünftig Joule) um. „Die wachsende Prävalenz von Übergewicht in Deutschland stellt sowohl ein Ernährungs- als auch ein Bewegungsproblem dar“, macht die DGE in ihrem Ernährungsbericht 2004 deutlich. „Eine Steigerung der körperlichen Aktivität (...) könnte auch helfen, viele Ernährungsziele ohne einschneidende Ernährungsumstellungen zu erreichen, da bei erhöhter körperlicher Aktivität die Energiebilanz leichter ausgeglichen gestaltet werden kann“.

Beispiel für die Berechnung des Energiebedarfs eines Mechanikers oder Handwerkers:

Die körperliche Aktivität ergibt sich aus den beruflichen Tätigkeiten und dem Freizeitverhalten eines Menschen. Sie ist messbar und wird als PAL (= physical activity level) bezeichnet. Die üblichen Werte für die körperliche Aktivität (PAL-Werte) erstrecken sich von 1,2 für ausschließlich sitzende Lebensweise bis zu 2,4 für Schwerarbeiter.

PAL-Werte „Arbeitsschwere und Freizeitverhalten“:

- PAL 1,2 für ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise, z. B. alte, gebrechliche Menschen
- PAL 1,4-1,5 für ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität, z. B.: Büroangestellte, Feinmechaniker
- PAL 1,6-1,7 für sitzende Tätigkeit, zeitweilig auch zusätzlicher Energiebedarf für gehende und stehende Tätigkeiten, z. B. Laboranten, Kraftfahrer, Schüler, Studierende, Lehrer, Fließbandarbeiter
- PAL 1,8-1,9 für überwiegend gehende und stehende Arbeit z. B. Hausfrauen, Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
- PAL 2,0-2,4 für körperlich anstrengende berufliche Arbeit, z. B. Bauarbeiter, Landwirte, Waldarbeiter, Bergarbeiter, Leistungssportler.

Beispiel zur Berechnung des Energiebedarfs

Normalgewichtiger, 19-25-jähriger Mechaniker:

Der Grundumsatz von 1800 Kilokalorien (durchschnittlicher Grundumsatz von Männern im Alter von 19 bis 25 Jahren mit Referenzkörpergröße und Normalgewicht) wird