



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für metalltechnische Berufe

Formeln Installations- und Heizungstechnik

Bearbeitet von Lehrern an berufsbildenden Schulen und von Ingenieuren
(siehe Rückseite)

3. Auflage

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

Europa-Nr.: 18014

Autoren der „Formeln Installations- und Heizungstechnik“

Blickle, Siegfried	Dipl.-Ing., Oberstudienrat	Freudenstadt
Flegel, Robert	Wissenschaftlicher Lehrer	Stuttgart
Härterich, Manfred	M. A., Oberstudiendirektor	Ditzingen
Jungmann, Friedrich	Oberstudienrat	Heidelberg
Kiebusch, Burkhard	Studiendirektor	Berlin
Küpper, Elmar	Dipl. Ing. (FH), Oberstudienrat	Wehr-Öflingen
Merkle, Helmut	Dipl.-Ing., Studiendirektor	Forst
Uhr, Ulrich	Dipl.-Ing., Studiendirektor	Rheinfelden

Leitung des Arbeitskreises und Lektorat:

Manfred Härterich, M. A., Oberstudiendirektor, Ditzingen

Bildbearbeitung:

Verlag Europa-Lehrmittel, Abt. Bildbearbeitung, Ostfildern

3. Auflage 2017

Druck 5 4 3 2 1

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

ISBN 978-3-8085-1803-8

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

© 2017 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: rkt, 42799 Leichlingen, www.rktypo.com

Umschlaggestaltung: Mediacreativ, 40724 Hilden

Druck: M.P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 33100 Paderborn

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen



1.1 Größen, Formelzeichen und Umrechnungen	5
Größen, Formelzeichen und Einheiten	5
Griechisches Alphabet	6
Dezimale Vielfache und Teile	6
Einheiten außerhalb der Basisgrößen	6
Formeln zur Umrechnung neue – alte Einheiten (gerundet)	6
Umrechnungen	7
1.2 Prozentrechnen und Dreisatzrechnen	7
Prozentrechnen	7
Dreisatzrechnen	8
1.3 Längen	8
Teilungen	8
Gebogene und gestreckte Längen	8
Pythagoras	9
1.4 Flächen	10
Flächen mit geraden Linien	10
Flächen mit gebogenen Linien	11
1.5 Volumen	12
Prismatische und zylindrische Körper	12
Pyramiden und Kegel	13
Abgestumpfte Körper	13
Kugeln	13
Ringförmige Körper	13
1.6 Masse und Dichte	13
1.7 Kraft und Gewichtskraft	14
1.8 Hebel und Drehmoment	14
1.9 Geradlinige und kreisförmige Bewegung	15
1.10 Mechanische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad	15
1.11 Stoffmenge	16

2 Elektroanschlüsse bei SHK-Anlagen



2.1 Ohmsches Gesetz	17
2.2 Leiterwiderstand	17
2.3 Elektrische Leistung	18
Elektrische Leistung bei Wechselspannung	18
Elektrische Leistung bei Dreiphasenwechselspannung	18
Phasenverschiebung	19
2.4 Anschlussleistung und Absicherung	20
2.5 Elektrische Arbeit	20
2.6 Stromkosten	20

2.7 Erwärmzeit und Massenstrom elektrischer Wassererwärmer	20
Erwärmzeit	20
Massenstrom	20

3 Rohrleitungsanlagen



3.1 Druck in Flüssigkeiten	21
Druckeinheiten	21
Hydrostatischer Druck	21
Auftrieb in Flüssigkeiten	22
3.2 Strömung in Rohrleitungen	22
Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit, Nennweite	22
Druckarten in Rohrleitungen	23
Druckverluste in Rohrleitungen	24
3.3 Pumpenberechnungen	25
Förderstrom und Förderdruck	25
Pumpenleistung	25
Pumpenauswahl	26
3.4 Rohrdimensionierung	27
Berechnungs- und Spitzendurchfluss	27
Druckverluste, Rohrreibungsdruk-gefälle	27

4 Trinkwassererwärmung



4.1 Temperaturskalen	28
4.2 Längenänderung	28
4.3 Biegeschenkel	28
4.4 Volumenänderung	28
4.5 Anomalie des Wassers	28
4.6 Wärmemenge bei Temperaturerhöhung	29
4.7 Schmelzen und Erstarren	29
4.8 Verdampfen und Kondensieren	29
4.9 Mischwassertemperaturen	29
4.10 Mischwassermassen	29
4.11 Mischungskreuz	30
4.12 Wärmeleistung	30
4.13 Wirkungsgrad, Wärmebelastung	30
4.14 Aufheizzeit	30
4.15 Massenstrom	30
4.16 Solare Trinkwassererwärmung	31
4.17 Wärmepumpe	31

5 Entwässerungsanlagen



5.1 Gefälle von Rohrleitungen	32
5.2 Bemessen von Abwasserleitungen	32
Gesamtschmutzwasserabfluss V_{tot}	33
5.3 Neutralisationsanlagen	36