

Technische Mathematik für Bauberufe

Susan Günther

Chrisoula Vassiliou

Walter Bläsi

2., überarbeitete Auflage

HANDWERK UND TECHNIK – HAMBURG

ISBN 978-3-582-66555-3 Best. Nr. 5615

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 – 2019
E-Mail: info@handwerk-technik.de; Internet: www.handwerk-technik.de

Umschlagabbildung: Fotolia Deutschland, Berlin, © www.fotolia.de, © Nikita Kuzmenkov
Zeichnungen: Hans-Hermann Kropf, 89428 Syrgenstein; COI GmbH, 80809 München; CMS-Cross Media Solutions GmbH,
97082 Würzburg
Satz: CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97082 Würzburg
Druck und Bindung: Himmer GmbH Druckerei & Verlag, 86167 Augsburg

Vorwort

Mathematische Verfahren und Inhalte werden auch im Bauwesen immer wichtiger. Diese **Technische Mathematik für Bauberufe** trägt diesem Bedürfnis Rechnung und vermittelt das mathematische Handwerkszeug für die verschiedenen Gewerke und Aufgaben im Bauwesen.

Während bereits in den allgemeinbildenden Schulen vermittelte Inhalte bewusst kurz gehalten und vor allem in deren Bedeutung für das Bauwesen dargestellt sind, wird z. B. statischen und wärmetechnischen Berechnungen der erforderliche breite Raum gegeben. Dabei ist der aktuelle Stand von Technik und Normung selbstverständlich auch in der Neuauflage berücksichtigt. Beispielhaft kann hier auf die Berechnung des U -Werts nach der neuen DIN EN ISO 6946 verwiesen werden. Zudem wurde das Kapitel 21 (Statik) um weitere Aufgaben ergänzt.

Im Sommer 2019

Die Verfasser

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|----|
| 1 | Algebra | 7 |
| | 1.1 Grundbegriffe | 7 |
| | 1.2 Bruchrechnung | 10 |
| | 1.3 Potenzen | 12 |
| | 1.4 Rechnen mit Wurzeln | 14 |
| 2 | Gleichungen | 17 |
| 3 | Dreisatzrechnung | 21 |
| | 3.1 Einfacher Dreisatz | 21 |
| | 3.2 Zusammengesetzter Dreisatz | 23 |
| 4 | Prozentrechnung | 24 |
| | 4.1 Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz | 24 |
| | 4.2 Vermehrter und verminderter Grundwert | 25 |
| 5 | Zinsrechnung | 26 |
| 6 | Verhältnisrechnung | 28 |
| | 6.1 Das Verhältnis | 28 |
| | 6.2 Rechnen mit Proportionen (Verhältnissen) | 29 |
| | 6.3 Maßstäbe | 29 |
| 7 | Steigung – Neigung – Gefälle | 34 |
| 8 | Berechnungen am Dreieck | 39 |
| | 8.1 Längen | 39 |
| | 8.1.1 Längeneinheiten | 39 |
| | 8.1.2 Schräge Längen – Lehrsatz des Pythagoras | 39 |
| | 8.2 Winkelfunktionen | 44 |
| | 8.2.1 Sinus-, Cosinus-, Tangens- und Cotangensfunktion | 44 |
| | 8.2.2 Grafische Darstellung der Sinus- und Cosinusfunktion | 45 |
| | 8.2.3 Sinus- und Cosinussatz | 49 |
| 9 | Flächen- und Umfangsberechnung | 52 |
| | 9.1 Flächeneinheiten | 52 |
| | 9.2 Dreiecke | 53 |
| | 9.3 Vierecke | 55 |
| | 9.4 Regelmäßige Vielecke | 60 |
| | 9.5 Kreise und Ellipsen | 61 |
| 10 | Körperberechnung | 66 |
| | 10.1 Volumeneinheiten | 66 |
| | 10.2 Berechnung von Volumen und Oberfläche | 66 |
| 11 | Lineare Funktionen | 76 |
| | 11.1 Koordinatensystem | 76 |
| | 11.2 Lineare Funktionen | 77 |
| | 11.3 Längen- und Flächenermittlung nach Koordinaten | 77 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 12 | Treppen | 80 |
| | 12.1 Treppenregeln | 80 |
| | 12.2 Treppenberechnung | 82 |
| | 12.3 Verziehen von Stufen bei gewendelten Treppen | 83 |
| 13 | Mauermörtel | 90 |
| | 13.1 Mörtelgruppen | 90 |
| | 13.2 Mörtelmischungen | 91 |
| | 13.3 Abschlämbbare Bestandteile | 94 |
| 14 | Mauerwerk | 97 |
| | 14.1 Maßordnung im Hochbau | 97 |
| | 14.2 Baustoffbedarf | 100 |
| | 14.3 Mauerbögen | 102 |
| 15 | Beton | 109 |
| | 15.1 Gesteinskörnung | 109 |
| | 15.2 Wasserzementwert | 115 |
| | 15.3 Konsistenzklassen | 119 |
| | 15.4 Stoffraumrechnung | 121 |
| 16 | Stahlbeton | 132 |
| | 16.1 Betondeckung | 132 |
| | 16.2 Stahlbedarf | 136 |
| 17 | Holzlisten | 144 |
| 18 | Bauvermessung | 148 |
| | 18.1 Lagemessung | 148 |
| | 18.2 Höhenmessung | 150 |
| 19 | Straßen | 152 |
| | 19.1 Straßen im Lageplan (Trasse) | 152 |
| | 19.2 Straßen im Höhenplan | 155 |
| 20 | Baugruben | 158 |
| 21 | Statik | 162 |
| | 21.1 Begriff der Kraft | 162 |
| | 21.2 Gliederung der Statik | 166 |
| | 21.3 Arten von Kräften | 166 |
| | 21.4 Hebelgesetze | 171 |
| | 21.5 Auflagerkräfte | 173 |
| | 21.5.1 Träger mit Einzellasten | 173 |
| | 21.5.2 Träger mit Gleichstreckenlast | 175 |
| | 21.6 Spannung | 180 |
| | 21.7 Berechnungen nach DIN EN 1996-3 | 186 |
| | 21.8 Berechnung der Schnittgrößen | 195 |
| | 21.9 Dimensionierung eines Balkens | 200 |
| | 21.10 Knicksicherheitsnachweis (Ersatzstabverfahren) | 205 |
| | 21.11 Holzverbindungen | 208 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 22 | Mechanik | 213 |
| | 22.1 Mechanische Arbeit | 213 |
| | 22.2 Leistung | 213 |
| | 22.3 Feste Rolle | 214 |
| | 22.4 Lose Rolle | 214 |
| | 22.5 Flaschenzug | 215 |
| | 22.6 Differenzialflaschenzug | 215 |
| | 22.7 Seilwinde | 216 |
| 23 | Grundlagen der Bauplanung | 218 |
| | 23.1 Grundflächenzahl, Geschossflächenzahl, Baumassenzahl, Grundstücksfläche | 218 |
| | 23.2 Rauminhalte, Nettoraumflächen von Gebäuden (DIN 277) und Baukostenermittlung (DIN 276) | 222 |
| | 23.3 Wohnflächen – Nutzflächen | 225 |
| 24 | Aufmaß nach VOB | 232 |
| | 24.1 Erdarbeiten | 232 |
| | 24.2 Beton- und Stahlbetonarbeiten | 235 |
| | 24.3 Mauerarbeiten | 237 |
| | 24.4 Zimmer- und Holzbauarbeiten | 238 |
| | 24.5 Putz- und Stuckarbeiten | 239 |
| | 24.6 Fliesen- und Plattenarbeiten | 239 |
| | 24.7 Estricharbeiten | 240 |
| 25 | Kosten – Kalkulation | 257 |
| | 25.1 Kostenermittlung | 257 |
| | 25.2 Kostenarten | 258 |
| | 25.3 Kalkulatorische Kosten | 260 |
| | 25.4 Lohnberechnung | 261 |
| | 25.5 Mittellohn | 264 |
| | 25.6 Aufbau der Kalkulation | 264 |
| 26 | Wärme- und Feuchteschutz | 268 |
| | 26.1 Grundbegriffe der Wärmeschutzberechnung | 268 |
| | 26.2 Wärmeschutznachweis nach DIN 4108 | 277 |
| | 26.3 Wärmeschutznachweis nach EnEV | 281 |
| | 26.4 Nachweis bei Gebäuden im Bestand | 283 |
| | 26.5 Wärmeenergieverluste bei neu zu errichtenden Gebäuden | 286 |
| | 26.6 Wärmeschutznachweise | 289 |
| | 26.7 Feuchteschutz | 293 |
| | 26.7.1 Luftfeuchte | 293 |
| | 26.7.2 Taupunkttemperatur | 293 |
| | 26.7.3 Grundbegriffe der Feuchteschutzberechnung | 294 |
| | 26.8 Schimmelpilzgefahr | 296 |
| | 26.9 Spannungen und Längenänderungen durch Temperatureinflüsse | 314 |
| | Sachwortverzeichnis | 320 |