
Zahlentafeln für den Baubetrieb

Thomas Krause • Bernd Ulke • Martin Ferger
Hrsg.

Zahlentafeln für den Baubetrieb

10. Auflage

Hrsg.
Thomas Krause
FH Aachen
Aachen, Deutschland

Martin Ferger
FH Aachen
Aachen, Deutschland

Bernd Ulke
FH Aachen
Aachen, Deutschland

ISBN 978-3-658-41329-3 ISBN 978-3-658-41330-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-41330-9>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 1979, 1986, 1992, 1996, 1999, 2002, 2006, 2011, 2016, 2024

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Das Papier dieses Produkts ist recyclebar.

Vorwort zur 10. Auflage

Bei den Aufgaben im Bereich Bauwesen sind grundsätzlich die Phasen Bauplanung/Konstruktion und Baubetrieb/Ausführung zu unterscheiden. In beiden Arbeitsbereichen benötigen die Beteiligten jeweils ein spezifisches Präsenzwissen, das übersichtlich und in kompakter Form für den täglichen Gebrauch verfügbar sein sollte.

Für den Bereich Bauplanung/Konstruktion erfüllt diesen Zweck seit Jahrzehnten das bewährte Tafelwerk „Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln“.

Die Themen Baubetrieb/Bauausführung deckt das hier in der 10. Auflage vorliegende Werk „Zahlentafeln für den Baubetrieb“ ab. Dieses Buch ist auf dem deutschen Markt nach wie vor das einzige, das den Bereich Baubetrieb in Form eines Nachschlagewerkes umfassend behandelt. Es hat sich durch mittlerweile neun Auflagen beim Studium der Fachrichtungen Bauingenieurwesen und Architektur sowie bei den bauausführenden Praktikern bewährt.

Die 10. Auflage wurde in einer Zeit bearbeitet, in der wieder viele Neuerungen und Weiterentwicklungen im Baubetrieb eingeführt worden sind. Deshalb wurde das Buch nach dem neuesten Stand der DIN-Normen und den einschlägigen deutschen Rechtsnormen bearbeitet. Soweit sinnvoll, wurden auch europäische Normen und Vergaberichtlinien entsprechend berücksichtigt.

Den aktuellen Entwicklungen im Baubetrieb wird insbesondere durch die Neuaufnahme des Abschnitts *BIM* Rechnung getragen. Auch die Abschnitte *Größen*, *Formeln*, *Bemessung* sowie *Baustoffe*, *Baurecht*, *Bauwirtschaft*, *Ausschreibung* und *Baukosten* wurden durch den Wechsel in der Autorenschaft vollständig überarbeitet.

Nachdem Prof. Hoffmann die „Zahlentafeln für den Baubetrieb“ zusammen mit Prof. Kremer mit der 1. Auflage im Jahre 1979 ins Leben gerufen und bis zur 8. Auflage als Herausgeber betreut hat, haben wir, Prof. Feger, Prof. Krause und Prof. Ulke inzwischen die Herausgeberschaft übernommen und führen sie gemeinsam im Sinne der ersten Herausgeber fort. Prof. Hoffmann gilt unser besonderer Dank, ebenso allen Autoren der aktuellen Auflage wie auch den ausgeschiedenen Autoren für die zum großen Teil langjährige, konstruktive und angenehme fachliche Zusammenarbeit.

Viele Anregungen der Leser sind in die 10. Auflage eingeflossen. Dafür bedanken wir uns und hoffen auch weiterhin auf eine kritische Resonanz durch die Nutzer des Buches. Fachkollegen, Verbänden und Fachverlagen danken wir für die Überlassung von Unterlagen aus dem im Literaturverzeichnis aufgeführten Schrifttum.

Unser besonderer Dank gilt dem Verlag für die wieder gute Zusammenarbeit bei der Gestaltung des Werkes.

Aachen, Frühjahr 2024

Thomas Krause
Bernd Ulke
Martin Ferger

Autorenverzeichnis

Die Autoren

Prof. Dr.-Ing. Thomas Krause studierte an der RWTH Aachen Bauingenieurwesen. Nach seiner Promotion am dortigen Institut für Wasserbau war er über acht Jahre für einen großen deutschen Baukonzern tätig, zunächst als Konstrukteur und Statiker, später als Bauleiter auf den verschiedensten Baustellen. Es folgten fünf Jahre bei einer mittelständischen Bauunternehmung als Assistent der Geschäftsleitung und Oberbauleiter. Seit 1995 ist er Professor an der FH Aachen für die Lehrgebiete Baukonstruktion, Schlüsselfertiges Bauen und Bauverfahrenstechnik, insbesondere Schalung und Rüstung.

Prof. Dr.-Ing. Dipl. Wirt.-Ing. Bernd Ulke studierte an der RWTH Aachen Bauingenieurwesen. Im Anschluss an das Studium folgte eine knapp fünfjährige Tätigkeit bei der Philipp Holzmann AG (Bauleitung ICE Neubaustrecke Köln-Rhein/Main). Um im Bereich der Geotechnik zu promovieren, erfolgte ein Wechsel zurück an die RWTH Aachen. Nach seiner Promotion war er bei einem großen Energieversorgungsunternehmen im Bereich des Kraftwerksneubaus in der Bauleitung tätig. Es folgte der Ruf an die Hochschule Mainz im Jahre 2012 für die Lehrgebiete Baubetrieb und Bauwirtschaft. Im Jahr 2015 wechselte er an die FH Aachen, um dort die Lehrgebiete Baubetrieb und Tiefbautechnik zu vertreten. Er ist von der Ing.-Kammer Bau-NRW öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baupreisermittlung und Abrechnung im Hoch- und Ingenieurbau sowie öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bauablaufstörungen.

Prof. Dr.-Ing. Martin Ferger studierte an der Universität Siegen Bauingenieurwesen. Nach seiner Promotion am dortigen Lehrgebiet für Baubetrieb und Bau-Projektmanagement war er für ein führendes Büro im Bereich Nachtragsmanagement tätig. Im Anschluss war er als Bauleiter, in der Kalkulation und als Stabstelle für Lean-Management, BIM und Digitalisierung bei einem großen Baukonzern angestellt. 2019 folgte der Ruf an die FH Aachen für das Lehrgebiet Bauorganisation und Baumanagement. Im Rahmen der Professur vertritt er die Lehrinhalte Bauorganisation, Baukalkulation, Projektmanagement und Building Information Modeling.

Dipl.-Ing. Jörg Lemke studierte Bergbau an der RWTH Aachen. Nach seinem Studium war er zunächst als Bauleiter im Tiefbau tätig. Seit 1998 ist er als Aufsichtsperson bei der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft beschäftigt. 2013 bekam er einen Lehrauftrag an

der Fachhochschule Aachen und war vorher schon als Lehrbeauftragter der Fachhochschule Wiesbaden tätig.

Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Joachim Martin studierte nach einer Ausbildung zum Baustoffkaufmann und Stuckateur an der FH Aachen Bauingenieurwesen und an der RWTH Aachen Wirtschaftswissenschaften. Danach war er in verantwortlichen Positionen für Bauunternehmen und einer Unternehmensberatung mit Schwerpunkt Bauwirtschaft beschäftigt. Heute ist er als Berater und Dozent im Bauwesen tätig und seit 1997 Lehrbeauftragter an der FH Aachen in baubetrieblichen und betriebswirtschaftlichen Fächern.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Melzner studierte nach seiner Ausbildung zum Industriemechaniker Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm in der Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau. Anschließend war er in verschiedenen Positionen in einem mittelständischen Bauunternehmer hauptsächlich im Schlüsselfertigen Hochbau tätig. Um im Bereich des Baubetriebs zu promovieren wechselte Prof. Melzner an die Bauhaus-Universität Weimar. Von 2019 bis 2022 folgte er den Ruf an die Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt für das Lehrgebiet „Digitales Planen und Bauen“. Seit April 2019 ist er Leiter der Professur Baubetrieb und Bauverfahren im „BuildEnvironment Management Institut“ an der Bauhaus-Universität Weimar.

Prof. Dipl.-Ing. Stefan Oerder studierte an der RWTH Aachen Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau mit dem Schwerpunkt Stahlbau. Seine Tätigkeit im Bereich der Stahlbauforschung setzte er danach für kurze Zeit in einem Ingenieurbüro fort. Anschließend war er mehr als zwölf Jahre für ein großes Bauunternehmen in verantwortungsvoller Position – zuletzt als Oberbauleiter – im Schlüsselfertigbau tätig. Seit 2012 ist er Professor an der TH Köln am Institut für Baubetrieb und Vermessung. Schwerpunkte seines Lehrgebiets sind die Bauverfahren im Hoch- und Schlüsselfertigbau sowie die Kostenrechnung.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Ricker, M.Sc. studierte an der TU Darmstadt Bauingenieurwesen. Im Anschluss an das Studium folgte eine mehrjährige Anstellung bei einem Prüfingenieur für Baustatik. Anschließend war er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl und Institut für Massivbau der RWTH Aachen tätig und wurde dort 2009 promoviert. Nach einem 3-monatigen Aufenthalt an der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) endete seine Zeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter. Anschließend war Prof. Ricker in einem Ingenieurbüro als Projektleiter im Bereich der Tragwerksplanung von Großbrücken tätig. Er wechselte im Anschluss in die Forschungs- und Entwicklungsabteilung eines Bauprodukterherstellers (HALFEN GmbH), dort war er hauptsächlich für die Neu- und Weiterentwicklung der Durchstanzbewehrungssysteme verantwortlich. 2016 folgte der Ruf an die Hochschule Biberach für das Lehrgebiet „Konstruktiver Ingenieurbau (insbesondere Massivbau)“. Im Jahr 2022 wechselte er an die Hochschule RheinMain in Wiesbaden, wo er für das Lehrgebiet „Massivbau“ verantwortlich war. Seit dem Wintersemester 2023/24 ist er an der Technische Universität Dortmund Inhaber des Lehrstuhls Massivbau. Er ist in der Normung aktiv

und Mitarbeiter des DIN-Arbeitsausschusses „Bemessung und Konstruktion“. Weiterhin ist er Obmann des DAfStb-Unterausschusses „Sicherheit im Massivbau“ und Mitarbeiter im DAfStb-Unterausschuss „Grundsätze“.

Weitere am Werk Beteiligte

M.Eng. Muriel Spiller – Kapitel „Baurecht“, „Bauwirtschaft“ und „Ausschreibung und Baukosten“

B.Eng. Brigitte Gerding – Kapitel „Baumaschinen“

M.Eng. Stephanie Hanisch – Kapitel „Boden, Baugrube, Verbau“

M.Eng. Sebastian Kuhn – Kapitel „Größen, Formeln, Bemessung“ und „Baustoffe“

Inhaltsverzeichnis

1	Größen, Formeln, Bemessung	1
	Bearbeitet von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Ricker	
2	Baustoffe	61
	Bearbeitet von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Ricker und Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	
3	Privates Baurecht und Nachtragsmanagement	149
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	
4	Bauwirtschaft	217
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	
5	Öffentliches Baurecht, Ausschreibung und Vergabe	263
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	
6	Arbeitsvorbereitung und Ablaufplanung	299
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Martin Ferger	
7	Bauabrechnung und Mengenermittlung	333
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Thomas Krause und Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	
8	Baumaschinen	399
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Thomas Krause	
9	Boden, Baugrube, Verbau	499
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	
10	Schalung und Gerüste	659
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Thomas Krause	
11	Betriebsorganisation	707
	Bearbeitet von Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Joachim Martin	
12	Kalkulation	801
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke	

13	Schlüsselfertiges Bauen	911
	Bearbeitet von Prof. Dipl.-Ing. Stefan Oerder	
14	Grundlagen des Arbeitsschutzes	1013
	Bearbeitet von Dipl.-Ing. Jörg Lemke	
15	Building Information Modeling	1051
	Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Melzner und Prof. Dr.-Ing. Martin Ferger	
	Sachwortverzeichnis	1075