

Innovative Wärmetauscher

Hans-Jörg Bart • Stephan Scholl
Hrsg.

Innovative Wärmetauscher

Hrsg.

Hans-Jörg Bart
Technische Universität Kaiserslautern
Kaiserslautern, Deutschland

Stephan Scholl
TU Braunschweig
Braunschweig, Deutschland

Dieses Buch ist eine Übersetzung des Originals in Englisch „Innovative Heat Exchangers“ von Bart, Hans-Jörg, publiziert durch Springer Nature Switzerland AG im Jahr 2018. Die Übersetzung erfolgte mit Hilfe von künstlicher Intelligenz (maschinelle Übersetzung durch den Dienst DeepL.com). Eine anschließende Überarbeitung im Satzbetrieb erfolgte vor allem in inhaltlicher Hinsicht, so dass sich das Buch stilistisch anders lesen wird als eine herkömmliche Übersetzung. Springer Nature arbeitet kontinuierlich an der Weiterentwicklung von Werkzeugen für die Produktion von Büchern und an den damit verbundenen Technologien zur Unterstützung der Autoren.

ISBN 978-3-031-22545-1

ISBN 978-3-031-22546-8 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-031-22546-8>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Nature Switzerland AG 2023
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.

Planung/Lektorat: Axel Garbers

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Nature Switzerland AG und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

Vorwort

Wärmetauscher sind ein milliardenschwerer Industriezweig, und ihr Design ist gut etabliert. Dieses Buch stellt neue und innovative Ausrüstungskonzepte für Wärmeübertragungsgeräte vor. Der Leser sollte mit den grundlegenden Konzepten der Wärmeübertragung vertraut sein, obwohl die Grundlagen in allen Kapiteln dieses Buches zu finden sind. Es werden verschiedene Ansätze für die innovative Konstruktion von Wärmeübertragern behandelt, beginnend mit polymeren Wärmeübertragern auf der Basis von Polymerfolien im Kap. „[Polymerfilm-Wärmeaustauscher](#)“ und auf der Basis von Polymerverbundwerkstoffen im Kap. „[Polymerverbundwärmetauscher](#)“. Innovative mikrostrukturierte Platten- und Rahmenwärmetauscher werden im Kap. „[Innovatives Design von mikrostrukturierten Platten- und Rahmenwärmetauschern](#)“ vorgestellt, während das Kap. „[Wärmeübertragung bei der Verdampfung an mikro- und makrostrukturierten Rohren](#)“ den mikro- und makrostrukturierten Rohren gewidmet ist. Im Kap. „[Mehrstrom-Plattenwärmetauscher für Kondensation und Verdampfung](#)“ findet der Leser Mehrstrom-Plattenwärmetauscher und im Kap. „[Niedrigberippte Rohre für Kondensation](#)“. Ein starker Schwerpunkt liegt auf Plattenwärmetauschern, deren Grundlagen im Kap. „[Thermoblechwärmetauscher: Grundlegende Merkmale](#)“, die Kondensationsanwendung im Kap. „[Einphasige Strömung und Kondensation in Wärmeblechkondensatoren](#)“ und zwei Arten von Verdampferkonstruktionen im Kap. „[Wärmeblechwärmetauscher als Fallfilm- oder Thermosiphonverdampfer](#)“. Das Kap. „[hiTRAN® Technologie bei Rohrbündelwärmetauschern](#)“ beschäftigt sich mit dem Einsatz von Turbulenzpromotoren auf der Rohrseite, während Kap. „[EMbaffle® Wärmeaustauschertechnologie](#)“ einen Ansatz zur Erhöhung der mantelseitigen Turbulenz und damit des Wärmeübergangs vorstellt. Schließlich runden im Kap. „[Innovative Adsorptionswärmeaustauscher: Entwurf und Bewertung](#)“ Adsorptionswärmetauscher, einer absoluten Nischentechnik, das Skript ab.

Die verschiedenen Beiträge liefern aktuelle Informationen und Fallstudien zu ein- und zweiphasigen Anwendungen mit Verdampfung und Kondensation, viskosen Flüssigkeiten und Foulingproblemen. Obwohl es sich nicht um ein Handbuch handelt, bietet es detaillierte Informationen über Wärmetauscher mit großem Potenzial und hoher Innovationskraft.

Kaiserslautern, Deutschland
Braunschweig, Deutschland

Hans-Jörg Bart
Stephan Scholl

Inhaltsverzeichnis

Polymerfilm-Wärmeaustauscher	1
Hans-Jörg Bart, Christian Dreiser und Dmitrij Laaber	
Polymerverbundwärmetauscher	55
Heike Glade, Dirk Moses und Thomas Orth	
Innovatives Design von mikrostrukturierten Platten- und Rahmenwärmetauschern	123
Gunther Kolb	
Wärmeübertragung bei der Verdampfung an mikro- und makrostrukturierten Rohren	141
Andrea Lukas	
Mehrstrom-Plattenwärmetauscher für Kondensation und Verdampfung	173
Arne Müller, Anja-Elsa Polzin und Stephan Kabelac	
Niedrigberippte Rohre für Kondensation	195
Harald Klein und Alexander Büchner	
Thermoblechwärmetauscher: Grundlegende Merkmale	241
Julian M. Tran, Mark Piper, Eugeny Y. Kenig und Stephan Scholl	
Einphasige Strömung und Kondensation in Wärmeblechkondensatoren	255
Julian M. Tran, Mark Piper und Eugeny Y. Kenig	
Wärmeblechwärmetauscher als Fallfilm- oder Thermosiphonverdampfer	275
Stephan Scholl	
hiTRAN® Technologie bei Rohrbündelwärmetauschern	305
Peter Drögemüller	

EMbaffle® Wärmeaustauschertechnologie 355

Marco Rottoli, Thomas Odry, Daniele Agazzi und Ettore Notarbartolo

Innovative Adsorptionswärmeaustauscher: Entwurf und Bewertung 377

Lena Schnabel, Gerrit Füldner, Andreas Velte, Eric Laurenz,

Philip Bendix, Harry Kummer und Ursula Wittstadt

Mitwirkende

Daniele Agazzi Brembana & Rolle S.p.A., Valbrembo (BG), Italien

Hans-Jörg Bart Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland

Philip Bendix Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland

Alexander Büchner Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, Garching, Deutschland

Christian Dreiser Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland

Peter Drögemüller Cal Gavin Ltd, Minerva Mill, Alcester, UK

Gerrit Füldner Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland

Heike Glade Technische Thermodynamik, Fachbereich Produktionstechnik, Universität Bremen, Bremen, Deutschland

Stephan Kabelac Institut für Thermodynamik, Leibniz-Universität Hannover, Hannover, Deutschland

Eugen Y. Kenig Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik, Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland

Harald Klein Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, Garching, Deutschland

Gunther Kolb Fraunhofer ICT-IMM, Bereichsleiter Energie- und Chemietechnik, Mainz, Deutschland

Harry Kummer Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland

Dmitrij Laaber Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland

Eric Laurenz Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland

Andrea Lukas Fachgebiet Technische Thermodynamik, Universität Kassel, Kassel, Deutschland

Dirk Moses Technoform Kunststoffprofile GmbH, Lohfelden, Deutschland

Arne Müller Institut für Thermodynamik, Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg, Hamburg, Deutschland

Ettore Notarbartolo Brembana & Rolle S.p.A., Valbrembo (BG), Italien

Thomas Odry Brembana & Rolle S.p.A., Valbrembo (BG), Italien

Thomas Orth Technoform Kunststoffprofile GmbH, Lohfelden, Deutschland

Mark Piper Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik, Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland

Anja-Elsa Polzin Institut für Thermodynamik, Leibniz-Universität Hannover, Hannover, Deutschland

Marco Rottoli Brembana & Rolle S.p.A., Valbrembo (BG), Italien

Lena Schnabel Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland

Stephan Scholl TU Braunschweig, Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik, Braunschweig, Deutschland

Julian M. Tran Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik, Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland

Andreas Velte Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland

Ursula Wittstadt Abteilung Wärme- und Kältetechnik, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Deutschland