

Seminar

# Angewandte Wärmeübertragung in der Praxis

## Die Top-Themen:

- Funktionsweise der grundlegenden Mechanismen der Wärmeübertragung
- Strategien zur Optimierung von Wärmeübergangsmechanismen
- Berechnung zahlreicher praxisrelevanter Aufgabenstellungen
- Physikalische und mathematische Modellbildung zur Beschreibung der Wärmeübertragung
- Analytische und numerische Lösungsansätze zur Behandlung von Wärmeübertragungsproblemen

## Termine und Orte

01. und 02. Oktober 2020  
Frankfurt am Main

19. und 20. Januar 2021  
Berlin

18. und 19. Mai 2021  
Hamburg

Berechnungen zielorientiert  
begleiten und Ergebnisse kompetent beurteilen!

## Ihre Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Denis Anders, Professur für Technische Mechanik & Strömungslehre, Technische Hochschule Köln Campus Gummersbach, Gummersbach

## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Im Rahmen des Seminars werden Ihnen neben den grundlegenden physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur systematischen Behandlung von Wärmeübertragungsproblemen vermittelt.**

Das Seminar richtet sich an Fach- und Führungskräfte, welche die Maschinenauslegung und wärmetechnische Berechnungen zielorientiert begleiten und/oder entsprechende Ergebnisse kompetent beurteilen wollen. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt Aufgabenstellungen der Wärmeübertragung durch geeignete physikalische und mathematische Ersatzmodelle zu adressieren, die notwendigen problemspezifischen Kennzahlen zu bilden und physikalisch zu interpretieren, die mathematische Beschreibung von Wärmeübertragungsproblemen sicher anzuwenden, analytische und numerische Lösungsansätze gezielt auszuwählen und die erzielten Ergebnisse zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können. Anhand ausgewählter praxisrelevanter Aufgabenstellungen werden die Teilnehmer die zuvor vermittelten Berechnungsmethoden selbständig anwenden, Optimierungsansätze entwickeln und die erzielten Lösungen in der Gruppe diskutieren. Im Rahmen der Veranstaltungen werden den Teilnehmern zahlreiche nützliche Excel-sheets zur eigenständigen Berechnung diverser Probleme der Wärmeübertragung mitgegeben.

### Zielgruppe


Das Seminar richtet sich an Fach- und Führungskräfte aus Konstruktion, Entwicklung sowie Simulation und Berechnung der folgenden Branchen:



- Verfahren
- Chemie
- Umwelt
- Klimatechnik
- Versorgungstechnik

### Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**  
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: [inhouse@vdi.de](mailto:inhouse@vdi.de)

**Frau Ulrike Rinderhofer**    
Tel.: +43 664 5036261, E-Mail: [rinderhofer@vdi.de](mailto:rinderhofer@vdi.de)

### Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.

### Seminarleitung

**Prof. Dr.-Ing. Denis Anders**, Professur für Technische Mechanik & Strömungslehre, Technische Hochschule Köln Campus Gummersbach, Gummersbach

Der Seminarleiter war nach dem Studium der Technischen Mathematik an der Universität Siegen und der anschließenden Promotion am Lehrstuhl für Festkörpermechanik mehrere Jahre als Entwicklungs- und Berechnungsingenieur für den Maschinen- und Anlagenbauer SMS group tätig. Seit 2016 hat er die Professur für Technische Mechanik und Strömungslehre an der Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften der Technischen Hochschule Köln inne. Neben zahlreichen Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Thermo-/ Fluidodynamik ist er als Unternehmensberater auf dem Gebiet der Wärmeübertragung im Maschinen- und Anlagenbau aktiv.



### Hinweise

- Die Teilnehmer verfügen über grundlegende Vorkenntnisse im Bereich der Thermodynamik / Fluidodynamik



Für die Übungen ist es notwendig einen Notebook und Taschenrechner mitzubringen



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen

14. bis 16. Oktober 2020, Stuttgart

24. bis 26. März 2021, Berlin

## Seminarinhalte

1. Tag 09:00 bis 17:00 Uhr

2. Tag 09:00 bis 17:00 Uhr

### Grundlagen der Wärmeübertragung

- Praktische Relevanz der Wärmeübertragung
- Grundbegriffe (Temperatur, Wärme, Wärmestrom, etc.)
- Wärmetransportmechanismen (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung)
- Thermische Widerstände und Leitwerte
- Strömungsphysikalische & Thermodynamische Grundgleichungen (Bilanzierung am System, Kontinuitätsgleichung, erster Hauptsatz der Thermodynamik, ideale Gasgleichung, innere Energie und Enthalpie)

### Stationäre Wärmeleitung

- Péclet-Gleichung für mehrschichtige Bauteile
- Reihen- und Parallelschaltung thermischer Widerstände

### ++ Berechnung mehrschichtiger Platten, Zylinder- und Kugelschalen

- Oberflächen- und Schichttemperaturen
- Stationäre Wärmeleitung mit inneren Wärmequellen

### Rippen und Nadeln

- Kenngrößen von Rippen
- Universelle Rippendifferenzialgleichung
- Rechteck- und Kreisringrippen, zylindrische Nadeln
- Weitere Formen von Rippen und Nadeln
- Thermischer Widerstand von Rippen und Nadeln
- Optimale Gestaltung von Rippen

### Instationäre Wärmeleitung

- Dimensionslose Formulierung der Grundgleichung
- Modelle instationärer Wärmeleitung

### ++ Methode der Blockkapazität

- Näherungslösung für lange Zeiten
- Instationäre Wärmeleitung im halbbunendlichen Körper
- Thermischer Kontakt

### Numerische Methoden der Wärmeleitung

- Finite-Differenzen-Formulierung der Wärmeleitungsgleichung
- Berücksichtigung von Randbedingungen

### ++ Lösungsstrategien für die stationäre Wärmeleitung

### ++ Lösungsstrategien für die instationäre Wärmeleitung

### Konvektion

- Arten von Konvektion
- Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen
- Strömungsarten, Strömungsgrenzschicht und thermische Grenzschicht
- Einlauflänge und voll ausgebildete Strömung
- Erzwungene Konvektion
- Laminare und turbulente Rohrströmungen
- Umströmte Körper
- Freie Konvektion in offenen und geschlossenen Fluidschichten
- Mischkonvektion an umströmten Körpern

### ++ Praktische Berechnungsbeispiele und Implikationen für den technischen Alltag

### Wärmestrahlung

- Grundlagen der Wärmestrahlung
- Modell des idealen schwarzen Körpers
- Grundbegriffe (Strahlungsintensität, spektrale Kenngrößen, etc.)
- Emissionsgrad als zentraler Werkstoffparameter
- Absorption, Reflexion und Transmission
- Modellvorstellung grauer und selektiver Strahler
- Sichtfaktoralgebra
- Grundgleichungen des Strahlungsaustausches

### ++ Praktische Berechnungsbeispiele

- Implikationen für Hitzeschilder
- Strahlungsschutzschirme

### Abschlussdiskussion

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: wissensforum@vdi.de  
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

| Seminar  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> <b>01. und 02. Oktober 2020</b><br><b>Frankfurt am Main</b><br>(055E087003) | <input type="checkbox"/> <b>19. und 20. Januar 2021</b><br><b>Berlin</b><br>(055E087004) | <input type="checkbox"/> <b>18. und 19. Mai 2021</b><br><b>Hamburg</b><br>(055E087005) |
| EUR 1.590,-  | EUR 1.590,-  | EUR 1.590,-  |

ZOM05P035

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer\* \_\_\_\_\_

\*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort(e)**

**Frankfurt am Main:** Relexa Hotel GmbH Relexa Hotel Frankfurt, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: [frankfurt-main@relexa-hotel.de](mailto:frankfurt-main@relexa-hotel.de)

**Berlin:** NH Berlin Alexanderplatz, Landsberger Allee 26-32, 10249 Berlin, Tel. +49 30/422613-0, E-Mail: [nhberlinalexanderplatz@nh-hotels.com](mailto:nhberlinalexanderplatz@nh-hotels.com)

**Hamburg:** Best Western Plus Hotel Böttcherhof, Wöhlerstr. 2, 22113 Hamburg, Tel. +49 40/73187-0, E-Mail: [info@boettcherhof.com](mailto:info@boettcherhof.com)

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)

**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).



**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: [www.wissensforum.de/adressquelle](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

