

Seminar

# Grundlagen der Verbrennungstechnik

## Die Top-Themen:

- Grundlagen der Verbrennung
- Effizienzsteigerung in der Thermoprozesstechnik
- Schadstoffbildung und -minderung (CO, NO<sub>x</sub>)
- Brennertechnik und typische Bauformen von Industrieöfen
- Computersimulationen (CFD) in der Thermoprozesstechnik – Vorteile und Grenzen
- Die Zukunft der industriellen Verbrennungstechnik – Herausforderung Dekarbonisierung

## Termine und Orte

26. und 27. September 2022  
Frankfurt am Main

26. und 27. Januar 2023  
Freising bei München

22. und 23. Mai 2023  
Frankfurt am Main

## Ihre Seminarleitung

Dr.-Ing. Jörg Leicher,  
Teamleiter „Numerische  
Simulation“, Industrie- und  
Feuerungstechnik, Gas- und  
Wärme-Institut Essen e.V.



## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Für viele Fertigungsprozesse in der Industrie spielen Verbrennungsprozesse eine zentrale Rolle. Erdgas ist der wichtigste Energieträger zur Bereitstellung von Prozesswärme auf sehr unterschiedlichen Temperaturniveaus, aber auch andere gasförmige Brennstoffe wie etwa Gicht- oder Koksofengase kommen zum Einsatz.**

Die industrielle Verbrennungstechnik ist ein komplexes Themenfeld, in dem Chemie, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung, Werkstofftechnik und weitere Disziplinen miteinander interagieren. Zugleich gibt es teilweise gegenläufige Anforderungen in Bezug auf Produktqualität, Effizienz und Schadstoffemissionen. Die Energiewende und Dekarbonisierung bringen zusätzliche Herausforderungen mit sich.

Dieses Seminar bietet eine fundierte und praxisnahe Einführung in die Grundlagen der industriellen Verbrennung, der Brennertechnik und der Thermoprozesstechnik an. Dabei werden auch Aspekte wie Mechanismen der Schadstoffbildung, Primär- und Sekundärmaßnahmen zur Schadstoffminderung und effizienzsteigernde Maßnahmen diskutiert. Typische Bauformen von Industrieöfen aus verschiedenen Branchen und ihre Aufgaben im Fertigungsprozess werden vorgestellt. Abgerundet wird das Seminar durch einen Einblick in die Möglichkeiten von CFD-Simulationen in der Thermoprozesstechnik und eine Diskussion der Herausforderungen, die sich für Industrieofenbetreiber, Ofenbauer und Brennerhersteller durch Klimawandel und Dekarbonisierung ergeben.




### Zielgruppe

- Leitung von Wärmebehandlungsanlagen, Betriebsleitung, Betriebs- und Instandhaltungspersonal
- Projektleitung und Planung von Industrieöfen und Feuerungen
- Servicedienstleistung für Brenner und Ofenanlagen

### 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)  
**Herr Heinz Küsters**    
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: [kuesters@vdi.de](mailto:kuesters@vdi.de)

### Veranstaltungsdokumentation

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



### Seminarleitung

**Dr.-Ing. Jörg Leicher**, Teamleiter „Numerische Simulation“, Industrie- und Feuerungstechnik, Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.



Herr Leicher studierte Maschinenbau / Energietechnik an der Ruhr-Universität Bochum und promovierte dort im Bereich der Modellierung von Verbrennungsvorgängen. Anschließend arbeitete er als Post-Doc beim Institut Français du Pétrole (heute IFPEN) in Lyon (Frankreich) und als

CFD-Support-Ingenieur bei ANSYS Germany. Seit 2009 ist er am Gas- und-Wärme-Institut Essen e.V. in der Abteilung für Industrie- und Feuerungstechnik tätig und leitet dort die Arbeitsgruppe „Numerische Simulation“. Er beschäftigt sich u. a. mit der Simulation technischer Verbrennungssysteme, sowohl im Rahmen von öffentlich geförderten Forschungsprojekten als auch in Kooperation mit Industriepartnern. Er ist Autor zahlreicher nationaler und internationaler Veröffentlichungen zu den Themen Verbrennung, Schadstoffminderung, Erdgasbeschaffenheiten und alternative Brenngase (z. B. Wasserstoff oder Biogas) im Kontext der Thermoprozesstechnik und Mitglied verschiedener Fachgremien (DIN/CEN, Marcogaz, DVGW).



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Schäden an Dampfturbinen

20. und 21. Oktober 2022, Berlin  
16. und 17. Februar 2023, Frankfurt

#### Biomasseverbrennung - Grundlagen, Anlagentechnik, CFD-Simulation

22. und 23. November 2022, Form eines Online-Seminars  
16. und 17. Mai 2023, Form eines Online-Seminars  
11. und 12. September 2023, Raunheim

## Seminarinhalte

**1. Tag** 09:00 bis 17:00 Uhr

**2. Tag** 08:30 bis 16:00 Uhr

### Grundlagen der Verbrennungstechnik für Entwickler und Anwender von Industriebrennern

#### Grundlagen der technischen Verbrennung

- Reaktionsgleichungen der Verbrennung
- Brennstoffeigenschaften: Heiz- und Brennwerte, Wobbe-Index, Luftbedarf, ...
- Luftzahl
- Abgaszusammensetzung
- Erdgasbeschaffenheiten und Regelwerk
- Flammenstabilisierung und Verbrennungsgeschwindigkeiten
- Vorgemischte, teil-vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung

#### Effizienzsteigernde Maßnahmen in der Thermoprozesstechnik

- Nah-stöchiometrische Verbrennung
- Abwärmerückgewinnung und Luftvorwärmung
- Oxy-Fuel-Verbrennung
- Weitere Maßnahmen

#### Schadstoffbildung und Schadstoffminderung

- Verbrennungsbedingte Emissionen und Prozess-Emissionen
- Bezogene Grenzwerte
- CO-Bildung und -vermeidung
- NO<sub>x</sub>-Bildungsmechanismen
- Primärmaßnahmen zur NO<sub>x</sub>-Minderung
- Sekundärmaßnahmen zur NO<sub>x</sub>-Minderung
- Emissionen vs. Effizienz – ein Widerspruch?

#### Brennerbauformen

- Merkmale eines Industriebrenners
- Vorgemischte und nicht-vorgemischte Brenner: typische Bauformen
- Direkte und indirekte Beheizung

- Oberflächen- und Porenbrenner

#### Verbrennung in der Praxis:

Eigenschaften der Industriebrenner, konstruktive Bauteile und Lösungen, Computersimulationen

#### Typische Industrieöfen

- Definition von Industrieöfen und industriellen Beheizungssystemen
- Komponenten von Industrieöfen
- Typische Bauformen von Industrieöfen
- Industrielle Produktionsketten

#### CFD-Simulationen in der Thermoprozesstechnik

- Hintergründe der Computational Fluid Dynamics (CFD)
- Ablauf von CFD-Simulationen
- Vorteile und Grenzen von CFD-Verfahren in der Thermoprozesstechnik

#### Zukunft der industriellen Verbrennungstechnik

- Bedeutung der industriellen Gasnutzung
- Herausforderung Dekarbonisierung
- Effizienz
- Wasserstoff
- Biogas
- Hybridsysteme



#### Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Aktualisieren Sie Ihr Fachwissen.
2. Vermeiden Sie Planungsfehler und sparen Sie Kosten und Zeit.
3. Erhalten Sie wertvolle Anregungen für Ihren Aufgabenbereich.
4. Nutzen Sie die Möglichkeit des Austauschs mit Experten und Praktikern.
5. Lernen Sie, Fehlentwicklungen zu erkennen und zu beheben.



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"/> 26. und 27. September 2022 Frankfurt am Main (065E097018)	<input type="checkbox"/> 26. und 27. Januar 2023 Freising bei München (065E097019)	<input type="checkbox"/> 22. und 23. Mai 2023 Frankfurt am Main (065E097020)
EUR 1.490,-	EUR 1.490,-	EUR 1.490,-

www

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 Frankfurt am Main, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt am Main, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: frankfurt-main@relexa-hotel.de

**Freising bei München:** Mercure Hotel München Freising Airport, Dr.-von-Daller-Str. 1-3, 85356 Freising, Tel. +49 8161/532-0, E-Mail: ha0q8-sb@accor.com

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

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 ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

**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.

