

## THEMEN

### 10. Dispergieren nicht mischbarer Flüssigkeiten

- » Messmethoden
- » Tropfenzerteilung und Koaleszenz
- » Sauterdurchmesser und Tropfengrößenverteilungen
- » Einfluss des Leistungseintrages
- » Mindestdispergierdrehzahlen
- » Stofftransport
- » Maßstabsübertragung

### 11. Dispergierung von Gasen im Rührbehälter

- » Messmethoden
- » Begasungsmethoden
- » Flutpunkt
- » Gasgehalt
- » Stoffübergang
- » Maßstabsübertragung

### 12. Rührprobleme in der Biotechnologie

- » Gegenstand, Rühraufgaben und Grundlagen von Fermentationsprozessen
- » Stoffeigenschaften von Fermentationslösungen
- » Bioreaktoren
- » Auslegungsunterlagen
- » Beispiele für Problemlösungen

### 13. Kontinuierliches Mischen

- » Strahlmischer
- » Statische und dynamische Mischer
- » Auslegungsunterlagen
- » Mischervergleich

## HINWEISE FÜR TEILNEHMER

### VERANSTALTUNGSORT

Der Kurs findet im DECHEMA-Haus, Theodor-Heuss-Allee 25 in Frankfurt am Main statt.

### KURSABLAUF

Beginn: Do., 23.10.2014 09:00 Uhr  
 Ende: Fr., 24.10.2014 ca. 17:00 Uhr

### ANMELDUNG

Sie können sich online, mit dem Anmeldeformular oder formlos per E-Mail anmelden:

DECHEMA-Forschungsinstitut  
 Weiterbildung  
 Postfach 17 03 52  
 D-60077 Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 7564-253/202  
 Fax: +49 69 7564-414  
 E-Mail: [gruss@dechema.de](mailto:gruss@dechema.de)  
 E-Mail: [weber-heun@dechema.de](mailto:weber-heun@dechema.de)  
 Internet: [www.dechema-dfi.de/kurse](http://www.dechema-dfi.de/kurse)

Die Weiterbildungskurse werden vom DECHEMA-Forschungsinstitut, eine Stiftung bürgerlichen Rechts, in Kooperation mit der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. angeboten.

### KURSGEBÜHR

765,- €

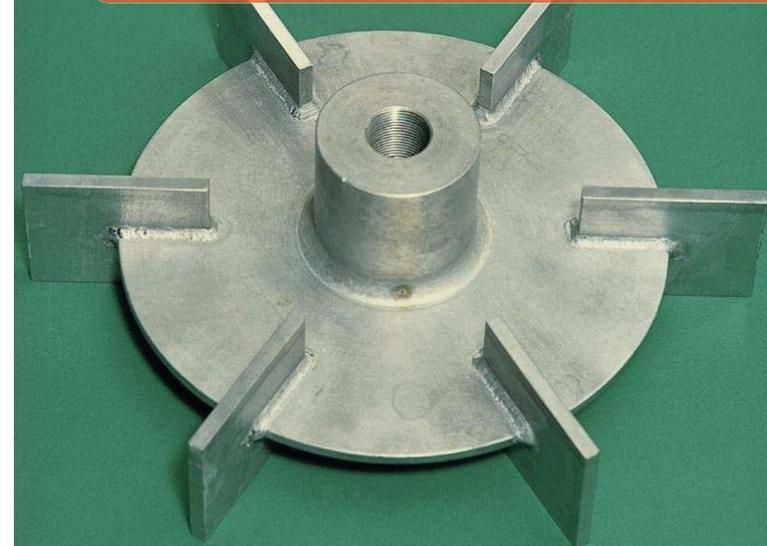
750,- € (persönliche DECHEMA-Mitglieder)

(inklusive Kursunterlagen, Lehrbuch, Teilnahmezertifikat, Mittagimbiss und Pausengetränke)

## WEITERBILDUNGSKURS

23. - 24. Oktober 2014  
 Frankfurt am Main

# Misch- und Rührtechnik in Theorie und Praxis



## THEMEN

**MISCH- UND RÜHRTECHNIK IN THEORIE UND PRAXIS**

Das Mischen und Rühren sind bedeutende verfahrenstechnische Operationen, die in vielen Wirtschaftszweigen – insbesondere der chemischen, pharmazeutischen, biotechnologischen und der Nahrungsmittelindustrie – in großem Umfang angewendet werden. Die wesentlichen Operationen betreffen das Homogenisieren von mischbaren Flüssigkeiten, den Wärmetransport zwischen Flüssigkeit und Wärmeübertragungsfläche, das Suspendieren von Feststoffen, das Dispergieren von zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten sowie von Gasen in Flüssigkeiten.

**LERNINHALT/LERNZIEL**

Zu Beginn werden die allgemeinen Aspekte des Mischens und Rührens (Misch- und Rührausrüstungen, Aufgaben, Fluidodynamik, Leistungseintrag) besprochen und wesentliche Kenntnisse der Rheologie sowie der Dimensionsanalyse und Modellübertragung vermittelt. Aufbauend darauf werden die relevanten Grundlagen der wichtigsten Misch- und Rühroperationen im Detail vorgestellt, Hinweise zur Auslegung gegeben und anhand von praxisorientierten Aufgaben die Lernziele vertieft. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, laufende Rühr- und Mischprozesse bewerten sowie Neuplanungen kompetent begleiten zu können.

**STOFFVERMITTLUNG**

Die für das Verständnis und die Lösung misch- und rührtechnischer Aufgaben notwendigen Kenntnisse werden vermittelt und an Praxisbeispielen illustriert.

Die Teilnehmer erhalten den kompletten Foliensatz aller Vorträge sowie das Lehrbuch „Rührtechnik – Theorie und Praxis“ von M. Zlokar-nik.

**ZIELGRUPPE**

Anwender von misch- und rührtechnischen Operationen in Betrieben, Technika und Laboratorien sowie Forscher auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik.

**KURSPROGRAMM**

Die Kursdauer beträgt zwei Tage. Jeder Tag besteht aus sechs bis sieben Vorlesungsstunden à 45 min. Während und nach den Vorträgen können die Teilnehmer Fragen stellen.

**VORTRAGENDE**

Dr.-Ing. Hans-Jürgen Henzler, ehemals 27 Jahre lang in der Ingenieur-forschung der Bayer AG tätig.

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kraume, ehemals 9 Jahre BASF AG sowie seit 20 Jahren Professor für Verfahrenstechnik an der Technischen Univer-sität Berlin.

**VORTRAGSFOLGE****1. Einführung**

- » Klassifizierung der Rühraufgaben
- » Rührbehälter und Rührertypen
- » Bewehrung und Wärmeübertragungsflächen

**2. Strömung und Turbulenz**

- » Strömungsformen und Geschwindigkeitsfelder
- » Trombenbildung
- » Flüssigkeitsförderung
- » Turbulenz

**3. Dimensionsanalyse und Modellübertragung**

- » Dimensionen und Einheiten
- » Dimensionslose Kennzahlen
- » Ähnlichkeitstheorie und Scale-up
- » Modellversuche

**4. Rheologie, Modellübertragung bei veränderlichen Stoffgrößen**

- » Newtonsche und nicht-Newtonsche Flüssigkeiten
- » Stofffunktionen bei veränderlichen Stoffgrößen
- » Modellübertragung

## THEMEN

**5. Rührerleistung**

- » Messmethoden
- » Rührerleistung in homogenen Newtonschen und nicht-Newton-schen Flüssigkeiten
- » Rührerleistung in begasten Flüssigkeiten

**6. Homogenisieren**

- » Makro- und Mikromischung
- » Messmethoden
- » Mischzeiten und Homogenisiercharakteristiken
- » Homogenisieren durch Rühren
- » Vergleich verschiedener Rührer
- » Homogenisieren durch Begasen oder Umpumpen
- » Maßstabsübertragung

**7. Wärmeübergang**

- » Möglichkeiten der Wärmeübertragung
- » Messmethoden
- » Berechnung des Wärmeübergangs
- » Maßstabsübertragung

**8. Suspendieren von Feststoffen**

- » Messmethoden
- » Suspendierzustände
- » Feststoffverteilung
- » Leistungsbedarf
- » Suspendierdrehzahlen
- » Stofftransport
- » Homogenisieren
- » Anfahrlast
- » Maßstabsübertragung

**9. Partikelbeanspruchung**

- » Mechanismen der Partikelbeanspruchung
- » Messmethoden
- » Beanspruchung durch Rühren
- » Beanspruchung durch Begasen
- » Beanspruchung in Viskosimetern
- » Maßstabsübertragung

Brief-/Fax-Antwort  
(Fax-Nr.: +49 69 7564-414)

DECHEMA-Forschungsinstitut  
Weiterbildung  
Postfach 17 03 52  
D-60077 Frankfurt am Main

Anmeldung für den DECHEMA-Kurs 7135 vom 23. – 24.10.2014

Rü

“Misch- und Rührtechnik in Theorie und Praxis” in Frankfurt am Main

Anmeldeschluss: 02.10.2014

Die Anmeldungen werden entsprechend der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt.

Veranstaltungsteilnehmer

Frau  Herr  Titel \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Abteilung \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon/Fax \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_

Ich bin persönliches DECHEMA-Mitglied  ja  nein

Abweichende Rechnungsanschrift

Firma \_\_\_\_\_

Abteilung \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Gewünschte Zahlungsweise

Überweisung nach Erhalt der Rechnung

Abbuchung per Kreditkarte:

Mastercard  Visa

Kartenummer \_\_\_\_\_ Gültig bis \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Die Kursgebühr beträgt 765,- € / 750,- € (persönliche DECHEMA-Mitglieder). Wird eine Anmeldung mindestens zwei Wochen vor Kursbeginn storniert, erfolgt Erstattung der Teilnehmergebühr abzüglich 10 % für Verwaltungskosten. Bei Stornierung zu einem späteren Termin ist eine Erstattung nicht mehr möglich. Unsere Teilnehmergebühren unterliegen nicht der Umsatzsteuerpflicht (Steuerbefreiung nach § 4.22 UStG).

Mit der Anmeldung akzeptieren Sie unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen. Diese finden Sie im Internet unter [http://dechema-dfi.de/agb\\_kurse](http://dechema-dfi.de/agb_kurse) oder Sie können sie beim Weiterbildungssekretariat der DECHEMA anfordern.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift und Firmenstempel