



HAUS DER TECHNIK

Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

Feuerungssysteme in der Chemie

CFD-Rechnungen: Entwicklungszeiten
verkürzen, Performance optimieren



Leitung: Dipl.-Ing. Bernhard Rieger,
SAACKE GmbH, Bremen

Termin: Donnerstag, 13. Oktober 2011

Veranstaltungsort: Haus der Technik, Hollestraße 1, 45127 Essen

Feuerungssysteme in der Chemie

CFD-Rechnungen: Entwicklungszeiten verkürzen, Performance optimieren

Leitung

Dipl.-Ing. Bernhard Rieger, SAACKE GmbH, Vertrieb

Referenten

Dr.-Ing. Jörg Leicher, Gaswärme-Institut e.V., Essen

Dipl.-Ing. Thomas Schmidt, SAACKE GmbH, Projektentwicklung, Bremen

Prof. Dr. Eckehard Specht, Universität Magdeburg, Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik

Dr. Ronald Wilhelm, Projektleiter Entwicklung, SAACKE GmbH, Bremen

Termin

Donnerstag, 13. Oktober 2011, 09:00 - 17:00 Uhr

Veranstaltungsort

Haus der Technik, Hollestraße 1, 45127 Essen

Zum Thema

Die numerische Strömungsmechanik, im Englischen computational fluid dynamics oder CFD genannt, ist eine etablierte Methode der Strömungssimulation, die zunächst in der Luft- und Raumfahrt entwickelt und eingesetzt wurde. Inzwischen ist die erfolgreiche Nutzung von CFD-Rechnungen einige Jahrzehnte alt und zunehmend in anderen Bereichen und Projekten der Industrie angekommen. Mit immer besserer Software und immer leistungsfähigeren Rechnern erzielt sie auch bei der Auslegung thermischer Prozesse wertvolle Ergebnisse. Eine Vielzahl an Dienstleistern bietet entsprechende Simulationen an, doch hier steckt der Teufel im Detail: Die Rechnung und Modellierung ist für einen Laien im Grunde kaum zu durchschauen.

Die Fachtagung bringt Experten aus Theorie und Praxis zusammen, die die wichtigsten Aspekte bei dem sinnvollen Einsatz von CFD-Simulationen zur Auslegung und Optimierung von Feuerungssystemen beleuchten. Worauf ist zu achten bei der Modellierung, der Rechnung und vor allem bei der Interpretation? Wie führt ein falscher Ansatz zu falschen Strömungsdarstellungen und somit zu zwingend falschen Schlussfolgerungen? Wie können CFD-Ingenieur und Verfahrenstechniker, in dessen Auftrag er rechnet, in einem kritischen Dialog die wesentlichen Punkte herausarbeiten, um brauchbare Ergebnisse zu erhalten? Wie macht man diese für die Praxis nutzbar, wann müssen sie an einer realen Anlage in Messfahrten validiert werden? Diese und weitere Fragen werden aus unterschiedlichen Perspektiven in den Vorträgen beantwortet und erfolgreiche Praxisbeispiele beschrieben.

1. CFD-Rechnungen und Projektmanagement

Dipl.-Ing. Bernd Rieger

Fakt ist: Durch CFD-Rechnungen - wenn richtig durchgeführt - lassen sich strömungstechnische Versuche vermeiden und dadurch Entwicklungszeiten verkürzen. Simulationen können zudem wertvolle Hinweise beim Trouble-Shooting an Anlagen geben und somit Störungen oder Stillstandzeiten verringern. Wann machen CFD-Rechnungen im Projekt oder bei der Entwicklung Sinn? Wie sollte der CFD-Ingenieur sinnvoll in das Projektteam integriert werden? In welchen Phasen des Projektes wird gerechnet, in welchen Phasen kann und sollte an einer realen Anlage in Messfahrten validiert werden? Inzwischen lassen sich mit dem marktführenden Programm „Fluent“ des Anbieters ANSYS Strömungen, Mischungen und Verbrennungen rechnen. Welche Randbedingungen aber sind dort gültig?

2. CFD als Werkzeug in der thermischen Verfahrenstechnik: Grundlagen und Anwendung

Dr.-Ing. J. Leicher

Kaum eine Technologie hat sich in den letzten Jahrzehnten so rasant entwickelt wie die Computertechnologie. Auch dem Ingenieur eröffnet sie neue Möglichkeiten, Maschinen, Anlagen und Prozesse mit Hilfe mathematischer Modelle zu analysieren und zu optimieren. Für die thermische Verfahrenstechnik ist insbesondere die numerische Strömungssimulation (CFD) zu einem wichtigen Werkzeug in allen Entwicklungsphasen geworden. Sie erlaubt neuartige Einblicke in Strömungs-, Mischungs-, Reaktions- und Wärmeübertragungsvorgänge in Thermoprozessanlagen, ohne die Kosten und Einschränkungen, die messtechnische Untersuchungen mit sich bringen. Im Vortrag werden Grundlagen, Vorgehensweisen, Aspekte der Belastbarkeit und Grenzen der numerischen Modellierung erläutert sowie Beispiele für den sinnvollen Einsatz von CFD-Verfahren bei der Entwicklung und Optimierung von verfahrenstechnischen Prozessen und Anlagen vorgestellt.

3. Strömungssimulation

Dipl.-Ing. T. Schmidt

Der strömungstechnisch optimalen Gestaltung der Versorgung industrieller Feuerungsanlagen mit Verbrennungsluft wurde in der Vergangenheit – nicht zuletzt aus Kostengründen – zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Schwingungen und Pulsationen an der Anlage, verminderte Effizienz, instabile Verbrennungsvorgänge oder auch erhöhte Schadstoffemissionen sind daher oft unerwünschte Begleiterscheinungen durch mangelhafte Planung und Gestaltung dieser Anlagenkomponente. Mit den modernen Methoden der Strömungsfeldberechnung lassen sich Auslegungsmängel in der Projektierungsphase schon frühzeitig erkennen und beseitigen. Eine sinnvolle Investition, da nachträgliche Änderungen am Verbrennungsluftsystem im Bestand zeit- und kostenintensiv oder häufig nur teilweise umsetzbar sind.

4. Beispiele für CFD-Unterstützung zur Optimierung von Feuerungen

Prof. Dr. Eckehard Specht

Auf Grund der Vielzahl der relevanten geometrischen Größen von Feuerungssystemen sowie der einstellbaren Verbrennungsbedingungen (Brennstoffart, Luftzahl, Drall etc.) ist eine empirische Optimierung meistens zeitaufwändig und teuer. Zudem ist eine mehrdimensionale Temperatur- und Geschwindigkeitsmessung im Produktionsbetrieb nicht möglich. Mit CFD-Simulationen sind solche Optimierungen schneller und auch genauer durchführbar. Es lassen sich insbesondere die maßgebenden Einflussgrößen und deren Wirkung darstellen. Zur Validierung sind dann nur wenige Messungen an Technikumsanlagen oder Industrieanlagen notwendig.

Im Vortrag werden zunächst zylindrische Kammern betrachtet, bei denen zur Nachverbrennung über mehrere Düsenreihen in eine Hauptströmung Luft oder Gas radial eingebracht werden. Für lange zylindrische Feuerungen, z. B. bei Drehrohröfen, wird der Einfluss der Brennergeometrie und der Verbrennungsbedingungen auf die Länge und Form der Flamme erläutert. Die Berechnungen werden mit verfügbaren Messergebnissen verglichen. Schließlich wird noch auf die Verbrennungs- und Mischungsmodellierung in Schüttungen (z. B. Schachttöfen) und auf die Strömungsoptimierung mit Hochgeschwindigkeitsbrennern in Tunnelöfen eingegangen.

5. Emissionsarme Staubverbrennung an Wasserrohrkesseln

Dr. Roland Wilhelm

Eine verfahrenstechnische Modifizierung eines SAACKE-Drallbrenners macht die Energieversorgung mit Braunkohlenstaub (BKS) noch wirtschaftlicher, weil Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung von NO_x überflüssig werden. Dieses Ergebnis wurde durch die Unterstützung des Engineering durch Wissenschaftler der TU-Dresden bei der Simulation der Feuerung erreicht. Die CFD-Rechnungen gaben Aufschluss über die Strömung, die Temperaturverteilung und die Gaskonzentrationen im Feuerraum. Zur Optimierung der Auslegung wurden gezielt wesentliche Einflussparameter verändert. Auch die Möglichkeiten zur Drallregulierung am Brenner wurden betrachtet, um einen stabilen Betrieb über einen großen Lastbereich zu erreichen.

Durch die Simulation unterschiedlicher Betriebszustände konnten die Haupteinflussfaktoren auf die NO_x-Bildung und damit die optimalen Verhältnisse von Hauptluft (Primär-/ Sekundärluft) zu Tertiärluft und dem jeweils idealen Anteil an rezirkuliertem Abgas ermittelt werden. Die Emissionen liegen nun sicher unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte. Auch eine Verringerung der Verschmutzungs- und Verschlackungsgefahr in der Brennermuffel wurde durch die Berücksichtigung der Partikelflugbahnen ausgewählter Korngrößenfraktionen erreicht. Erfreulich ist die ausgezeichnete Korrelation der im Voraus ermittelten Berechnungsergebnisse mit dem an der Anlage beobachteten Betriebsverhalten. Kleinere Optimierungen konnten zielgerichtet durchgeführt und so die Inbetriebsetzungszeit extrem verkürzt werden.

Teilnahmegebühr

HDT-Mitglieder: € 620,00 unter Angabe der Mitgliedsnummer

Nichtmitglieder: € 690,00

einschließlich veranstaltungsgebundener Arbeitsunterlagen sowie Mittagessen und Pausengetränke

Kurztitel: Feuerung Chemie

Veranst.-Nr.: E-H050-09-348-1

ANMELDUNG

per Fax an 0201/1803-280

Feuerung Chemie (E-H050-09-348-1) am 13.10.2011 in Essen

Veranstaltungsteilnehmer

Name, Vorname(n) _____
Firma _____
Abt. _____
Straße _____
PLZ, Stadt _____
Tel. _____ Fax _____
E-Mail _____

Rechnungsanschrift (falls abweichend von o.g. Adresse)

Firma _____
Name, Vorname(n) _____
Abt. _____
Straße _____
PLZ, Stadt _____

HDT-Mitglieder € 620,00

Nichtmitglieder € 690,00

Mitgliedsnummer _____

Ihre Anmeldung

Bitte nennen Sie Ihren Vor- und Nachnamen, Ihren Titel, Firmen-/Rechnungsanschrift, Ihre Abteilung, Telefon, Fax, E-Mail, Verant.-Nr., Kurztitel, Datum
online, per E-Mail www.hdt-essen.de/anmeldung, anmeldung@hdt-essen.de
per Fax, per Post 0201/1803-280, Haus der Technik e.V., 45127 Essen
nach Anmeldung erhalten Sie Anfahrtsbeschreibung und Hotelauswahl

Veranstaltungen finden Sie unter www.hdt-essen.de

mit komfortabler Suchfunktion nach Termin, Ort, Stichwort

Ihre Fragen

beantworten Ihnen

zur Information	Karola Stossun ☎ 0201/1803-1 ☎ -269 information@hdt-essen.de
	Andrea Wiese ☎ 0201/1803-1 ☎ -346
	Katrin Saager ☎ 0201/1803-344
fachlich	Dipl.-Ing. Kai Brommann ☎ 0201/1803-251 k.brommann@hdt-essen.de
zur Anmeldung	www.hdt-essen.de/anmeldung
	Monica Martins ☎ 0201/1803-212 ☎ -280 anmeldung@hdt-essen.de
	Nadine Oppalach ☎ 0201/1803-211
zur Hotelbuchung	www.hdt-essen.de/hotel
	Nuri Grohnert ☎ 0201/1803-322 ☎ -276 hotel@hdt-essen.de

Unsere AGB finden Sie im Internet und Programmbuch

Zahlungsweise per Überweisung oder per Kreditkarte (VISA, MASTERCARD, AMEX und Diners Club)
Stornierung Bei Umbuchung oder Stornierung einer Anmeldung kann das HDT eine Gebühr von 30,- € erheben. Diese Gebühr entfällt für HDT-Mitglieder. Für alle Anmeldungen, die nicht schriftlich bis 7 Tage vor Veranstaltungsbeginn zurückgezogen werden, muss die Teilnahmegebühr voll berechnet werden.
Umsatzsteuer Teilnahmegebühren des HDT e.V. sind gem. § 4 Nr. 22 UStG umsatzsteuerfrei

Wir erwarten Sie in Essen

Haus der Technik, Hollestraße 1, 45127 Essen

HDT-Newsletter unter www.hdt-essen.de/newsletter