

Professorentreffen Verfahrenstechnik/Chemical Engineering

Geballtes Prozess- und Technologiewissen

Anfang Herbst trafen sich renommierte Wissenschaftler auf Einladung des Servicebereichs Verfahrenstechnik & Engineering bei Evonik. Der Austausch zwischen Hochschule und Industrie stand dabei im Mittelpunkt.

ZUM VIERTEN MAL fand am 27. und 28. September in Essen das Professorentreffen Verfahrenstechnik statt. Rund 70 Teilnehmer, darunter 44 Wissenschaftler aus ganz Deutschland, nutzten die Veranstaltung zum fachlichen Austausch auf einem Gebiet, das einen wichtigen Beitrag zum Geschäftserfolg von Evonik leistet.

Schon immer waren Verfahrenstechniker damit beschäftigt, bestehende Anlagen nachhaltig zu verbessern und neue Verfahren in den Produktionsmaßstab zu überführen. Aber gerade für Evonik als Hersteller von Spezialchemikalien ist es heute in zunehmend volatiler werdenden Märkten lebenswichtig, Projekte von der Produktidee bis zur laufenden Anlage schneller und effizienter abzuwickeln. Für Evonik geht es häufig nicht um die Herstellung großvolumiger Chemikalien, son-

dern um das punktgenaue Design der Produkte, die dank ihrer überdurchschnittlichen Funktionalitäten völlig neue Anwendungen ermöglichen. „Dafür bedarf es Mut zu Innovationen in Schlüsseltechnologien“, betonte Dr. Klaus Engel, Vorsitzender des Vorstandes der Evonik Industries AG, auf der Konferenz.

Hier ist besonders die Verfahrenstechnik gefordert, die mit ihrem Prozess- und Technologie-Know-how entscheidende Impulse liefern kann. „Wir verstehen uns als integraler Bestandteil der Geschäftsbereiche“, sagte Dr. Claas Klasen, Leiter Verfahrenstechnik & Engineering. Der Servicebereich mit der engen Verzahnung von Verfahrenstechnik und Engineering arbeitet dabei ganzheitlich und begleitet die Entwicklung neuer und die kontinuierliche Verbesserung bestehender Pro-

dukte und Prozesse von der Idee im Labor bis zur großtechnischen Anlage.

Evonik macht etwa ein Fünftel des Umsatzes mit Produkten, die jünger als fünf Jahre sind. Im vergangenen Jahr wurden 300 Millionen Euro für Forschung und Entwicklung ausgegeben, 85 Prozent davon dezentral in den Geschäftsbereichen. Die Zahl der Forschungsk Kooperationen liegt bei 260 weltweit. „Mut zu Neuem, verantwortungsvolles Handeln und voller Einsatz sind die Werte von Evonik“, so Klaus Engel. Bis 2014 soll das Geschäftsfeld Chemie im Schnitt um neun Prozent jährlich wachsen, der Großteil davon durch organisches Wachstum, aber auch durch Akquisitionen.

Innovation findet an Grenzen zwischen den Disziplinen statt

Um dieses ambitionierte Ziel zu verwirklichen, muss Evonik Kunden, Geschäftspartner und Forschungseinrichtungen in die Innovationsprozesse mit einbeziehen. Denn, so Dr. Volker Kerscher, Leiter des Innovationsmanagements im Geschäftsbereich Performance Polymers, „Innovationen finden heute an den Grenzen zwischen den Disziplinen statt“.

Ein Beispiel hierfür gab Dr. Goetz Baumgarten, ehemaliger Leiter der Fachgruppe Membrantechnik im Bereich Verfahrenstechnik und heute verantwortlich für die Geschäftsentwicklung Membranes im Geschäftssegment Fibres & Membranes des Geschäftsgebiets High Performance Polymers. Evonik ist für die Entwicklung des Membrangeschäfts Partnerschaften mit mehreren Universitäten und



Am Lotus Exige demonstriert Evonik unter anderem, wie sich mit Kunststoffen Gewicht sparen lässt



Forschungseinrichtungen eingegangen. „Ausgangspunkt war das Know-how über die intrinsischen Membraneigenschaften unserer Hochleistungspolymerfamilie Polyimid P84 und die erfolgreiche Anwendung von Membranen in unseren eigenen Prozessen“, so Baumgarten. „Das Know-how für die Membranherstellung und die Modultechnologie kam von den beteiligten Partnern.“

Evonik vermarktet seine neuentwickelten Module im Bereich schnell wachsender Anwendungen, wie zum Beispiel in der Organic Solvent Nanofiltration, einer Trenntechnologie, mit deren Hilfe sich verschiedene Komponenten in organischen Lösungsmitteln abtrennen lassen, oder in der Aufbereitung von Biogas zu Bioerdgas. Die Membrantechnologie von Evonik zeichnet sich durch marktführende Energieeffizienz aus.

Auch Dr. Robert Franke, Leiter Forschung & Innovation Hydroformylierung im Geschäftsbereich Industrial Chemicals, berichtete beispielhaft von einer erfolgreichen Kooperation, in diesem Fall mit der TU Eindhoven. Franke und seine Kollegen suchen nach einer Membranabtrennung für Prozesse, die homogen katalysiert werden. „Die homogene Katalyse hat viele Vorteile, kommt aber nur in rund 15 Prozent der großchemischen Prozesse zum Einsatz. Dies liegt im Wesentlichen auch daran, dass sich der Katalysator nur schwer vom Reaktionsprodukt abtrennen lässt“, so Franke. „Wir untersuchen, was man tun muss, damit dies sehr einfach mit einer Ultrafiltration machbar ist.“

Prinzipiell ist dies möglich. Der homogene Katalysator muss dafür so modifi-

ziert werden, dass er eine ausreichend hohe Molmasse hat, dabei dürfen sich allerdings seine Aktivität und Selektivität gegenüber den Standardsystemen nicht ändern. Simulationen und experimentelle Untersuchungen zeigen, dass Liganden, die mit Hilfe organisch chemischer, konformativ flexibler Reste modifiziert wurden, nicht gut geeignet sind, um in makroskopischen Poren abgetrennt zu werden. Die TU Eindhoven stellt Liganden her, die mit anorganischen Resten, so genannten polyhedralen Oligo-Silsesquioxanen (POSS) modifiziert sind. Die so hergestellten homogenen Katalysatoren sind ausreichend groß und „steif“, um mit Ultrafiltrationsmembranen abgetrennt zu werden. Zusammen mit der TU Eindhoven ließ sich ein vielversprechendes Molekül identifizieren, dessen Funktionalität sich in einer Machbarkeitsstudie belegen ließ. Die Technologie haben Franke und seine Kollegen nun in das EU-Forschungsprojekt „F3 Factory“ eingebracht.

Mobil mit Open Innovation

Ein Beispiel, was Open Innovation für die Kunden von Evonik in der Automobilindustrie bedeutet, gab Klaus Hedrich, Leiter des Automotive Industry Teams. Dabei handelt es sich um eine geschäftsbereichsübergreifende Arbeitsgruppe für Innovationsprojekte und neue Konzepte. „Wir sind die Schnittstelle zu Tier-1-Zulieferern und OEMs der Automobilindustrie“, so Hedrich.

Das Team identifiziert nicht nur Trends, sondern entwickelt auch Ideen für Marktkonzepte bis hin zu Demonstratoren

im Rahmen von so genannten Innovationsclustern. Als Beispiel führte Hedrich den Leichtbau an: „Für Elektroautos sind leichtere Materialien nötig.“ Evonik kann mit den konzerneigenen Kompetenzen im Bereich Kunststoffe hier einiges bieten und hat als Demonstrator gemeinsam mit Lotus und anderen Industriepartnern bereits einen Leichtbausportwagen konzipiert.

Doch das Potenzial einer Innovation muss die Industrie auch rechtzeitig erkennen, um die notwendige Kompetenz in den Unternehmen beziehungsweise im Land aufbauen zu können. Dass das in Europa in der Vergangenheit nicht immer geklappt hat, legte Prof. Dr. Wilhelm Schabel am Beispiel von optischen Folien dar, wie sie heute aus der Fertigung von LC-Displays nicht mehr wegzudenken sind. „Vor zehn Jahren wäre diese Technologie in Europa projektierbar gewesen, aber man tat es nicht“, **so der Inhaber der Professur „Thin Film Technology“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).**

Neben einer Reihe von Fehlentscheidungen in der Industrie zur künftigen Bedeutung dieser Technologie machte Schabel auch eine fehlende Zusammenarbeit über Disziplin- und Branchengrenzen hinweg dafür verantwortlich. „Und es fehlte ein europäischer Treiber für diese Technologie, die Südostasien mit Firmen wie Acer, Asus oder LG hatte. Auch muss in Europa produziert werden, damit nicht ganze Wertschöpfungsketten neuer Technologien sukzessive abwandern, und die Wertschöpfungskette fängt zugleich in der Hochschulforschung an“, so der Wissenschaftler weiter. ▶▶

►► **Schabel und seine Kollegen am KIT** erforschen die Entstehung und Prozessierung dünner Schichten und können Stoffströme sowie Morphologie und Strukturbildung in situ sichtbar machen und simulieren. Dadurch lassen sich beispielsweise Beschichtungswerkzeuge und -anlagen optimieren und Prozessfenster besser eingrenzen.



Prof. Dr. Wilhelm Schabel

Inhaber der Professur Thin Film Technology am **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

Prof. Dr. Michael Schlüter

Leiter des Instituts für Mehrphasenströmungen der TU Hamburg-Harburg

Prof. Dr. Gerhard Schembecker

Inhaber des Lehrstuhls für Anlagen- und Prozesstechnik an der Technischen Universität Dortmund
(von oben nach unten)

Mit grundlegenden Fragestellungen der Auslegung chemischer Reaktoren befasst sich Prof. Dr. Michael Schlüter, Leiter des Instituts für Mehrphasenströmungen der TU Hamburg-Harburg. Aufgrund der komplizierten Zusammenhänge beim Wärme- und Stoffaustausch lassen sich Mehrphasenströmungen in technischen Reaktoren heute nur unzureichend beschreiben. Dies führt zu einem hohen Aufwand bei der Auslegung chemischer Apparate, in denen Mehrphasenströmungen vorliegen. Um dies langfristig zu ändern, führt Schlüters Institut in Zusammenarbeit mit Kollegen Experimente, Modellierungen und numerische Simulationen durch. „Wir versuchen einen skalenübergreifenden Ansatz vom Nanometer- bis zum Metermaßstab zu entwickeln“, so Schlüter.

Das Problem: Mit integralen Methoden lassen sich zwar Größen wie Druckverlust, Gasgehalt oder Stoffaustauschleistung berechnen, aber keine Gas- und Konzentrationsverteilungen sowie Stofftransportlimitierungen – also keine lokalen Informationen. Schlüter hofft, dass sich anhand von experimentell ermittelten, lokalen Informationen entsprechende numerische Modelle entwickeln lassen, die dann den Weg zu analytischen Modellen weisen. „Wenn wir deren Gültigkeitsbereich bestimmen können und sie wiederum als Ausgangspunkt für neue numerische Simulationen nutzen, lassen sich damit integrale Modelle verifizieren“, erläuterte Schlüter.

Modularisierung soll Time-to-Market verkürzen

In der Verfahrenstechnik ist es nicht nur wichtig, einen funktionierenden Prozess zu entwickeln, sondern auch die Zeitspanne für Planung, Bau und Inbetriebnahme einer Anlage zu verkürzen. „Denn die Zeit bis zur Markteinführung entscheidet zunehmend über den wirtschaftlichen Erfolg eines Produkts“, sagte Prof. Dr. Gerhard Schembecker, Inhaber des Lehrstuhls für Anlagen- und Prozesstechnik an der Technischen Universität Dortmund.

Um die Vision einer um 50 Prozent reduzierten Projektlaufzeit zu verwirklichen, gibt es verschiedene Ansätze, die letztlich nur in ihrer Gesamtheit helfen werden, dieses Ziel zu erreichen. Ein Ansatz, den Schembecker erforscht, ist die Modularisierung der Prozesstechnik. „Wir

suchen quasi den Anzug von der Stange statt den Maßanzug“, so der Wissenschaftler. Erforderlich wären hierfür Baukästen mit Modulen von der Laborausstattung bis zum Anlagenbau mit Planungselementen für deren Konstruktion. Auch der Planungsprozess müsste modularisiert werden. „Ein Verfahrenstechniker würde die Anlage dann nicht mehr auf den Punkt planen, sondern innerhalb eines Korridors“, sagte Schembecker.

Derzeit arbeitet Schembecker mit Kollegen aus dem ProcessNet-Fachausschuss „Prozess- und Anlagentechnik“ an der Vorbereitung einer Ausschreibung eines Forschungsprogramms des Bundesministeriums für Forschung und Technologie: „Wir versuchen, das Bundesministerium davon zu überzeugen, einen auf 50 Millionen Euro veranschlagten Förderschwerpunkt Laufzeitverkürzung in der Prozessindustrie aufzulegen.“

Verfahrenstechnik als Karrieresprungbrett

Dass sich für Nachwuchskräfte in der Verfahrenstechnik bei Evonik aber nicht nur interessante technologische Fragestellungen auftun können, verdeutlichten zwei weitere Referenten. So ist Markus Schulz als Verfahrenstechniker inzwischen in der Konzernentwicklung tätig. Dort arbeitet er an der Entwicklung und Umsetzung der Konzernstrategie für das Geschäftsfeld Chemie mit. „Wir unterstützen die Strategieentwicklung in den Geschäftssegmenten und erarbeiten einen Vorschlag für eine entsprechende Ressourcenallokation“, so Schulz.

Auch Dr. Andreas Hoff hat inzwischen eine Führungsposition im Unternehmen inne. Er stieg 2002 nach der Promotion als Projektingenieur in der Verfahrenstechnik ein. 2005 übernahm er dann die Leitung des Technikums der Fluidverfahrenstechnik in Marl, bevor er 2008 als Manager Business Development und Market Intelligence für neue PLEXIGLAS® Produkte zum Geschäftsbereich Performance Polymers wechselte. Anschließend übernahm er 2009 die Leitung des globalen Marktsegments Solar im Geschäftsgebiet Acrylic Polymers, bevor sich der Kreis in diesem Oktober wieder schloss: Hoff leitet nun die Fluidverfahrenstechnik. „In dieser Funktion habe ich mit allen sechs Chemie-Geschäftsbereichen bei Evonik zu tun“, sagt Hoff, „ein Job an der Schnittstelle zwischen Markt und Technik.“ ◀◀