

Reproduzierbare Mischergebnisse dank Simulation

# Berechnen statt probieren

Sulzer wendet für Mischungen in der Medizintechnik ein völlig neues Berechnungssystem an. Medizintechniker stehen tagtäglich vor der Herausforderung, aus mehreren Stoffen eine reproduzierbare homogene Masse zu mischen, beispielsweise beim Anfertigen von Zahnabdrücken. Bisher haben Anwender und Hersteller von Massen wenige Informationen über das Verhalten der verschiedenen Komponenten im Mischer, so dass oft viele Versuche notwendig sind. Der neue Ansatz von Sulzer erleichtert die Bestimmung des optimalen Mischverhältnisses und die Auswahl eines geeigneten Austragsystems.

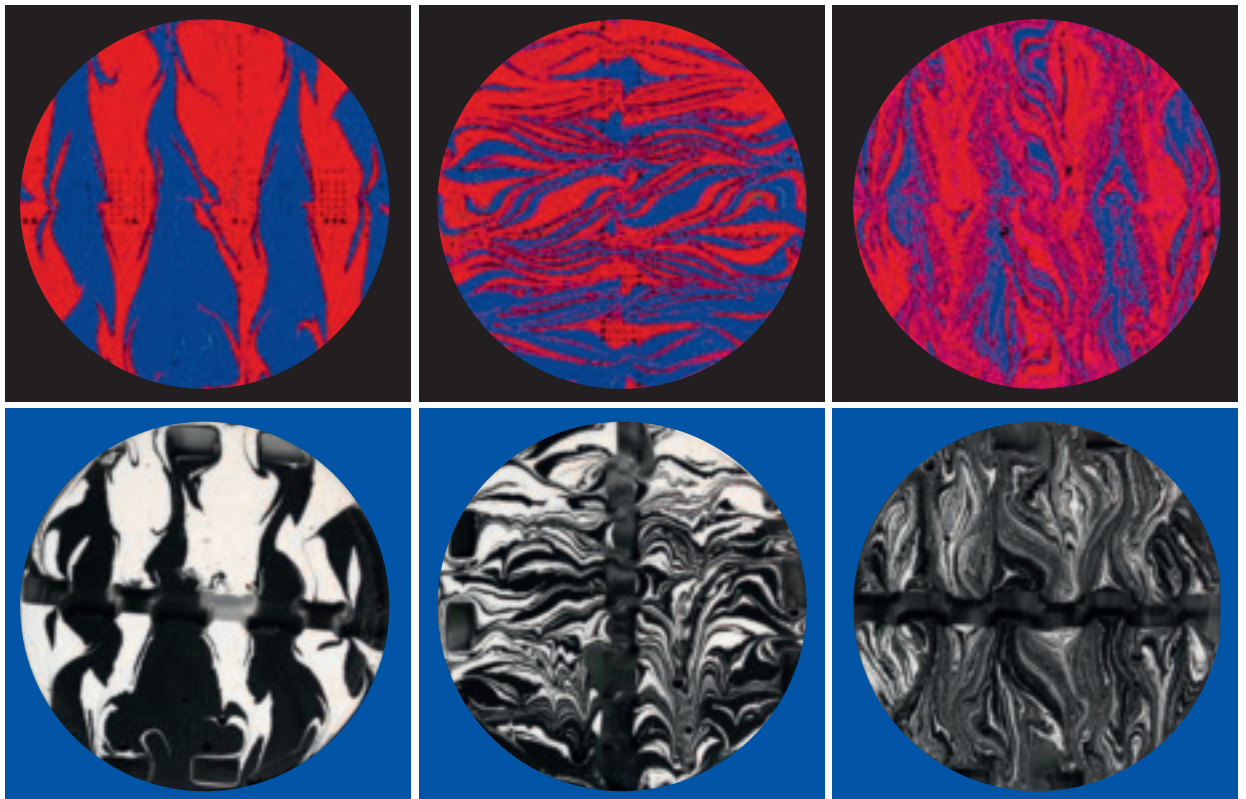
CFD-Simulationen (*Computational Fluid Dynamics*, numerische Strömungssimulationen) sind bisher vor allem in der Automobil- und Luftfahrtbranche üblich, in der Medizintechnik aber noch weitgehend unbekannt. Sulzer Mixpac verfügt aufgrund jahre-

langer Forschungen in diesem Bereich über einen großen Erfahrungsschatz und möchte seinen Kunden bei der Entwicklung innovativer Produkte sein Know-how zur Verfügung stellen.

Sulzer ist weltweit das einzige Unternehmen, welches die CFD-

Technologie für Mehrkomponenten-Mischungen in der Medizintechnik einsetzt. Anwendung finden diese CFD-Simulationen vor allem bei der Optimierung oder Entwicklung von Mehrkomponenten-Massen für Zahnärzte.

Die Ergebnisse der CFD-Simulation (oben) stimmen gut mit den Mischversuchen (unten: Schnitte durch ausgehärtetes Epoxydharz) überein.



## Alle Komponenten zur richtigen Zeit am richtigen Ort

Ziel der Simulation ist es, ein optimales Mischverhältnis mehrerer Komponenten zu erreichen. Faktoren wie Viskosität, Druck, Dichte und Oberflächenspannung beeinflussen die Strömung eines Stoffes. Die Experten bei Sulzer Mixpac simulieren den Mischvorgang basierend auf der Mischgeometrie und den Materialeigenschaften der Komponenten. So kann das Austragsystem gefunden werden, das die beste Mischgüte bzw. Homogenität erzeugt. Mit der CFD-Simulation wird die optimale Verweilzeit eines Stoffes im Mischer berechnet. Diese darf nicht zu lang sein, damit die Komponenten nicht schon reagieren, bevor sie den Mischer verlassen. Auch sollte der aufzubringende Druck, der die Masse aus dem Mischer drückt, nicht die Handkraft eines Anwenders übersteigen. Mit der numerischen Strömungssimulation kann sichergestellt werden, dass zwei Stoffe sich gleich lang im Mischer befinden und zum richtigen Zeitpunkt aufeinandertreffen.

Da in der Medizintechnik vorwiegend zähflüssige Materialien verwendet werden, beschäftigt sich Sulzer Mixpac schwerpunktmäßig mit dem Strömungsverhalten hochviskoser Stoffe. Die Komponenten bewegen sich hierbei laminar, das heißt in Schichten ohne sichtbare Turbulenzen. Bekommt Sulzer von seinen Kunden die notwendigen Daten hinsichtlich der Materialeigenschaften, können die Ingenieure direkt die Berechnung starten. Liegen dem Kunden Eigenschaften wie etwa die Viskositätskurven (Rheologie) seiner Materialien nicht vor, so bietet Sulzer an, diese zu ermitteln.

## Modernes Rechenzentrum

Die Materialtests und Simulationen für die Kunden führt Sulzer in den haus-eigenen Applikationslabors durch. Für die Simulationen steht ein extra dafür eingerichtetes Rechenzentrum, bestehend aus einem Cluster mit über 200 Hochleistungsprozessoren, zur Verfügung. Liefern die Berechnungen die gewünschten Ergebnisse, ist der nächste Schritt die echte Mischung der Komponenten. Vergleichsbilder demonstrieren, dass die

**Dietmar Salzgeber ist verantwortlich für Medizintechnik-Produkte bei Sulzer Mixpac und berichtet über das erweiterte Angebot für die Kunden.**

### Warum braucht die Medizintechnikbranche High-Tech-Simulationen?

Bisher herrscht hier in dieser Branche vor allem die «Trial and Error»-Methode vor, das heißt Zahnärzte, Medizintechniker oder Anbieter der Massen machen Mischversuche von Hand. Oft wissen die Anwender erst durch eine große Anzahl von Tests, ob und wie zwei Komponenten aufeinander reagieren – warum und welche chemischen Reaktionen dahinter stecken, bleibt ein Geheimnis. Mit dieser Vorgehensweise kann nie zweimal exakt dasselbe Ergebnis entstehen. Insbesondere bei farblich ähnlichen Komponenten lässt sich die Mischqualität schwer feststellen. Darüber hinaus ist bei Produktneuentwicklungen die «Time to Market» sehr lang und kostenintensiv.

### Mischversuche von Hand klingen nach viel Abfall ...

Allerdings. Bis ein perfektes Mischverhältnis gefunden wird, fällt ein enormer und unnötiger Verlust von Einwegmischern und Material an. Das ist in Zeiten steigenden Umweltbewusstseins und wachsender Rohstoffpreise nicht akzeptabel.

### Was ist der Vorteil der numerischen Strömungssimulation?

Mithilfe von CFD-Simulationen können optimale Mischverhältnisse eruiert und so effiziente und reproduzierbare Misch-

Simulationen sehr gut mit den tatsächlich gemessenen Mischverhältnissen übereinstimmen. Hier gilt: Je genauer die Randbedingungen der Berechnung, desto genauer das Ergebnis.

Die Kunden profitieren von der Simulationsmethode in zweifacher Hinsicht: Sie sparen sowohl Zeit durch eine schnellere Marktreife als auch Kosten durch den verminderten Verbrauch von Einwegmischern für Testzwecke. Mit der



ergebnisse garantiert werden. Der gesamte Entwicklungsprozess kann erheblich verkürzt werden.

### Wie sind Sie auf die Idee gekommen, CFD-Verfahren einzusetzen?

Bisher haben wir CFD-Simulationen vor allem intern genutzt, um die Entwicklung unserer Mischsysteme zu optimieren. Strömungssimulationen helfen uns, völlig neue Mischtechnologien zu entwickeln, wie etwa den MIXPAC™ T-Mischer. Daraus ist die Idee entstanden, dass auch unsere Kunden von dieser Methode profitieren könnten.

### Wie konnten Sie die Idee umsetzen?

Wir profitieren vom Know-how des Sulzer-Konzerns, der über 175 Jahre Erfahrung im Bereich des Strömungsverhaltens von Stoffen hat. Durch die intensive Innovationsförderung und den finanziellen Rückhalt des Konzerns können wir bei Sulzer Mixpac unser eigenes Leistungsportfolio um solche attraktiven Angebote wie CFD-Simulationen für Kunden erweitern.

Einführung dieses neuen Angebots kann sich Sulzer Mixpac als Technologieführer im Bereich CFD für Mehrkomponenten-Mischsysteme in seinen Marktsegmenten positionieren.

**Dietmar Salzgeber**  
Sulzer Mixpac AG  
Rütistraße 7  
9469 Haag  
Schweiz  
Telefon +41 81 772 20 60  
dietmar.salzgeber@sulzer.com