

Simulation, Reinigung

Die Spritzstrahlreinigung unbeschränkt durchleuchten

Simulationssoftware soll für kleine und mittelständische Betriebe in die Nutzung gehen

J. Schieweck

Eines der am häufigsten verwendeten Verfahren zur Bauteilreinigung ist die Spritzstrahlreinigung. Hierbei werden mit einem Wasserstrahl (gegebenfalls mit Reinigungsmedium), CO₂-Schnee, -Pellets oder Laser, Verunreinigungen vom Bauteil entfernt, um die Werkstücke in anschließenden Prozessen, wie Lackieren oder Montage, weiterverarbeiten zu können. Dabei müssen (auch um Haftungsansprüche auszuschließen) die immer größer werdenden Anforderungen an die Sauberkeit eingehalten werden, die durch definierte Bauteilsauberkeitsanalysen zum Beispiel gemäß ISO 13232 bestimmt werden.

1 Düsenauslegung

Bei neuen Auslegungen von Reinigungsanlagen oder bei Bauteiländerungen müssen Konzepte entwickelt werden, mit denen eine lückenlose Säuberung erreicht werden kann. Das heißt, dass jedes Oberflächenelement des Bauteils vom Spritzstrahl erreicht werden muss, da nur so seine größtmögliche physikalische Wirkung beim Auftreffen auf das Bauteil erzielt werden kann. Bereiche, welche nicht vom Strahl getroffen werden, müssen den Schmutzabtrag durch die viel schwächere Schwemm- und Spülwirkung erlangen.

In der Praxis werden häufig überdimensioniert ausgelegte Düsenformationen und -kinematiken eingesetzt, da keine Prozesssicherheit durch Prozesskontrolle oder Prozessanalyse möglich ist. Aus den bisherigen Untersuchungen am Fraunhofer IPA geht hervor, dass der Vorteil der Spritzstrahlreinigung – nämlich die Reinigung durch den hohen Strahlimpuls – in vielen Fällen nicht vollständig ausgeschöpft wird, da nicht alle Stellen erreicht werden oder ein Wasserfilm auf dem Bauteil den Impuls verringert. Daher werden nicht optimale Anlagenlayouts oft durch längere Laufzeiten, Erhöhung der Temperatur und Zugabe von chemischen Reinigungszusätzen ausgeglichen.

2 Simulation und Nutzung

Die vom Fraunhofer IPA entwickelte Simulationssoftware hilft einerseits Reinigungsprozesse und die Auswirkung von Änderungsmaßnahmen besser zu verstehen und somit Fehler zu vermeiden.

Andererseits lassen sich mithilfe der Software in schneller Folge verschiedene Anlagenauslegungen simulieren und beurteilen, siehe **Bild**. So kann systematisch das optimale Layout entwickelt werden. Auf Mängel in der Reinigungswirkung kann am PC reagiert werden – ohne Aufwand an der realen Anlage. Über die visuellen Ausgabemöglichkeiten der Software kann dann konstruktiv die Umsetzung in der Realität diskutiert und weiterentwickelt werden.

Am Ende der Simulationsarbeit stehen verschiedene grafische Auswertungen und Gegenüberstellungen zur Verfügung, um die speziell zu erwartende Reinigungswirkung, Laufzeit und Kostendifferenz zu verdeutlichen. Auf diese Weise kann die Simulation die Planungszeit erheblich verkürzen.

Das Fraunhofer IPA bietet Herstellern und Anwendern von Reinigungsanlagen eine Ist-Analyse ihrer Anlagen mit der Software und entsprechender grafischer Auswertung als Dienstleistung an. Außerdem kann die Bedienung der Simulationssoftware in einer zweitägigen Schulung

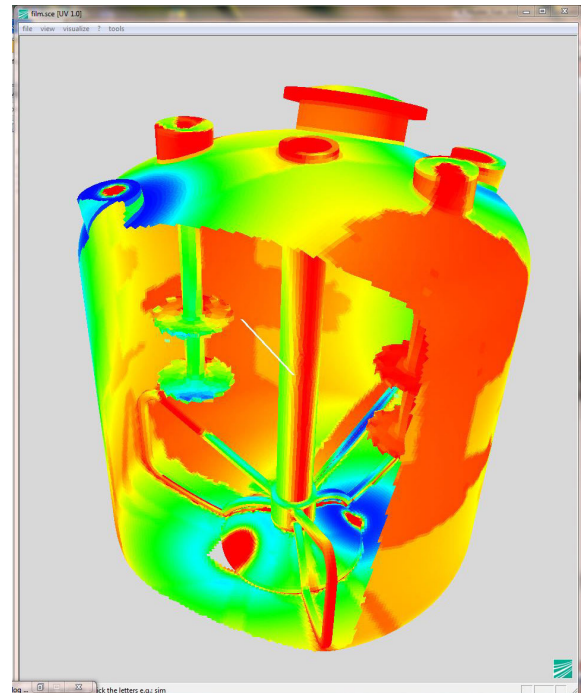


Bild. Tank mit drei Rührwerkzeugen, wie er in der Großindustrie Verwendung findet. Nach der Entleerung des Tanks bleibt an der inneren Oberfläche ein harter Belag zurück, der mit einem kräftigen Vollstrahl beseitigt wird. Die Simulation zeigt den Reinigungsgrad der Rotationsdüsen nach einem bestimmten Zeitraum. Die roten Bereiche zeigen Schattenflächen, die durch die Rührwerke erzeugt werden

Dipl.-Math. (FH) Jörg Schieweck
 Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
 und Automatisierung IPA
 Beschichtungssystem- und Lackiertechnik
 Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart
 Tel. +49 (0)711 / 970-1874, Fax +49 (0)711 / 717-1874
 E-Mail: joerg.schieweck@ipa.fraunhofer.de
 Internet: www.ipa.fraunhofer.de

erlernt werden und zu weiteren firmen-internen Auslegungen genutzt werden.

In einem gemeinsamen Projekt nutzen das Fraunhofer IPA und der Düsenhersteller MC GmbH die Simulationssoftware, um die optimale Düsenauslegung zu ermitteln. Von besonderem Interesse ist dabei die Frage, wie sich die Düsen und die unterschiedlichen Schmutzabtragseinstellungen am Simulationswerkzeug abbilden lassen. Konkret geht es um leichte ölige Verschmutzungen, aber auch um feste Verkrustungen, wie sie beim Anhaften von gips- oder betonähnlichen Verschmutzungen in Rührbehältern entstehen können. Unter anderem wurden neuartige Düsenformen in ei-

ner Roboterführung entwickelt und in der Tauglichkeit für bestimmte Bauteile bestätigt. Erste Einblicke gaben die beiden Projektpartner Ende Oktober 2018 auf der Reinigungsmesse „parts2clean“ in Stuttgart.

Die Simulationssoftware ist multifunktional: Sie kann Reinigungs-, Lackier- und UV-Härtungsprozesse gleichermaßen abbilden. Zu einigen dieser Anwendungsfälle hat es bereits Projekte mit Partnern aus der Industrie gegeben – etwa mit dem Maschinenbauer Schiele, dem Pumpenhersteller Hammelmann oder den Automobilkonzernen BMW und Toyota.

3 Ausblick

Im nächsten Schritt wollen die Forscher das Simulationswerkzeug für das Beflammen zur Oberflächenaktivierung weiterentwickeln. Sowohl über den Messeauftritt als auch über die Zusammenarbeit mit der MC GmbH verfolgen die Forscher des Fraunhofer IPA das Ziel, die Simulationssoftware unter kleinen und mittelständischen Unternehmen bekannt zu machen. Je mehr Firmen die Software nutzen, desto besser gelingt es den Wissenschaftlern ihr Simulationsprogramm weiter zu verbessern und an neue Anwendungsfelder anzupassen.