

ANALYSE IMMER KLEINER WERDENDER SCHMUTZPARTIKEL

Saubere Sache

Hersteller aus allen Industriebranchen müssen immer kleiner werdende Schmutzpartikel an Bauteilen analysieren und klassifizieren. Für diese Restschmutzanalyse entwickelte Olympus, Hamburg, ein mikroskopbasiertes System. Damit lässt sich die Größe der Partikel und deren Verteilung bestimmen.

„Nachhaltige Lösungen schaffen“, das ist laut Claudia Denniger, Marketing-Direktorin der Dürr Ecoclean GmbH, Filderstadt, eines der übergeordneten Unternehmensziele (Bild 1). Durch die Vernetzung von Know-how und Fachwissen gelingt es „Lösungen zu schaffen, die Ressourcen einsparen, Abfälle vermeiden, Emissionen minimieren und dabei gleichzeitig zu mehr Flexibilität und Qualität führen.“ Die Dürr Ecoclean GmbH gehört zum weltweit agierenden Dürr-Konzern, einem der führenden Maschinen- und Anlagenbauer. Im Kompetenzzentrum Filderstadt werden vielfältige Systemlösungen für die industrielle Teilereinigung und Filtration entwickelt, produziert und vermarktet.

„Dürr bietet seinen Kunden optimal angepasste Verfahrenstechnik inklusive umfassender Beratungs- und Enginee-

ringleistungen für die bedarfsgerechte Teilereinigung“, erläutert Claudia Denniger. Eine zentrale Rolle spielt dabei das hauseigene Technologiezentrum. „Das erlaubt es uns, für Unternehmen jeder Größe die optimale Lösung zu entwickeln, unabhängig von Durchsatz, Format und Werkstoff der zu reinigenden Teile.“ Das Angebot umfasse Maschinen für Spritz- und Tauchreinigung sowie zum Dampfentfetten ebenso wie zum Injektionsflutwaschen und zur Ultraschallreinigung. Die Erfahrungen und Problemlösungen aus dem Technologiezentrum fließen direkt in die Prozesse und Produkte ein.

Als langjähriger Mitarbeiter im Ecoclean-Fachbereich Application Technology kennt Herbert Jantschke die Kunden, die aus allen Industriebranchen kommen: „Wir haben nahezu alles hier gehabt: Teile eines Flugzeugs, Hydraulikblöcke, Einspritzer, Kühlungen, Seilwinden, Schrauben, Zahnräder von Uhren, Teile von Dialysegeräten und auch exotisch Anmutendes wie eine Tuba.“ Mit Standardanlagen und angepassten Reinigungssystemen deckt Dürr Ecoclean das gesamte Spektrum der nasschemischen Reinigungstechnologie ab. Ob mit wässrigen Reini-

gern, umweltverträglichen Kohlenwasserstoffen und modifizierten Alkoholen, Chlorkohlenwasserstoffen oder polaren Lösemitteln – laut Jantschke hat man für alles eine Lösung und kann im Ergebnis „eine zuverlässige Abreinigung von Ver-



Bild 1. Im Technologie- und Kompetenzzentrum von Dürr Ecoclean in Filderstadt werden Reinigungskonzepte entwickelt, unabhängig von Durchsatz, Format und Werkstoff der zu reinigenden Teile.

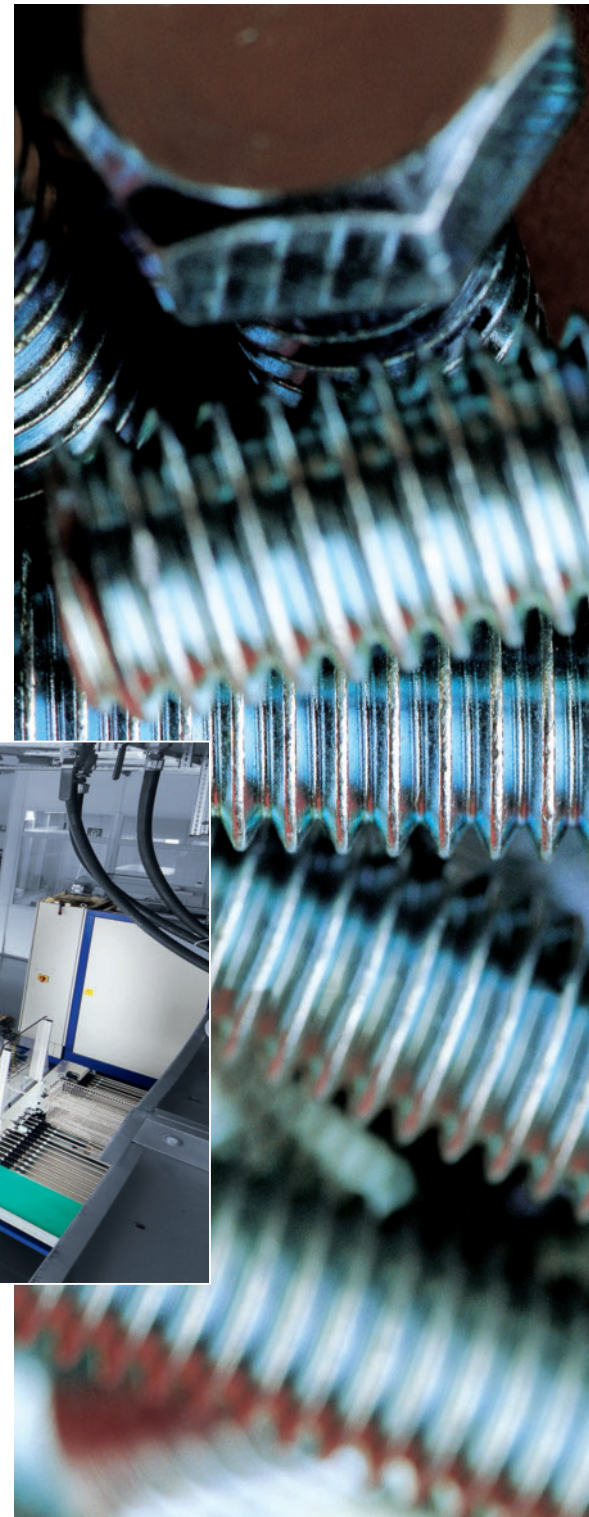




Bild 2. Viele Parameter bestimmen den erfolgreichen Reinigungsprozess. So haben unter anderem das Bauteildesign und die richtige Lagerung des Bauteils im Korb des Spülkabinetts Einfluss darauf, ob die Spülflüssigkeiten überhaupt durch das Bauteil fließen können.

schmutzungen jeglicher Art“ gewährleisten.

Die Anforderungsprofile in der Automobil- und Zuliefererindustrie haben eins gemeinsam, sagt Jantschke: „Alle benötigen eine Restschmutzanalyse, die der VDA 19 genügt.“ Diese Richtlinie beschreibt die Bedingungen zur Anwendung und Dokumentation von Methoden zur Bestimmung der Partikelverunreinigung an funktionsrelevanten Bauteilen. Diese Restschmutzprüfungen dienen als Grundlage zur Beurteilung der technischen Sauberkeit und sollen

die Aussagekraft und Vergleichbarkeit von Prüfergebnissen fördern und deren einheitliche Darstellung regulieren.

Die praxisnahe Umsetzung gestaltet sich oftmals schwierig, weiß Jantschke aus Erfahrung. Denn die VDA 19 definiert keine Standardverfahren für die Teilereinigung verschiedener Bauteile. Häufig sind die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren nicht vergleichbar, denn „wie die Klassifizierung im Detail für ein Bauteil aussieht, welche Verfahren einzusetzen sind, das wird nicht näher spezifiziert“.

Am Anfang steht die Missionierung

Die industrielle Teilereinigung und die sich anschließende Prüfung der Bauteilsauberkeit durch Restschmutzanalyse liegen außerhalb des wertschöpfenden Prozesses. Sie kosten Geld und Zeit. Dennoch zwingen die hohen Qualitätsanforderungen viele Branchen, sich mit diesem Thema intensiv zu befassen. Nahezu täglich wird man bei Dürr mit neuen Fragen von Kunden konfrontiert, die sich bislang noch nicht mit der industriellen Teilereinigung auseinandergesetzt haben und nun zeitnah eine adäquate Lösung benötigen.

„Diese Kunden müssen wir im wahren Sinne des Wortes zunächst missionieren“, sagt Rüdiger Bohl, der seit nahezu 20 Jahren bei Dürr Ecoclean und heute im Be-

reich Anwendungstechnik/Versuch tätig ist. „Vor allem die unerfahrenen Kunden kommen mit der Erwartung einer exakten Messung zu uns, wie sie es aus dem Betrieb beispielsweise von einer Längenmessung mit einer Schieblehre her kennen. Diese Kunden von der Komplexität der Bauteilreinigung und der notwendigen Bewertung der Ergebnisse der Restschmutzanalysen zu überzeugen, gehört zu unseren täglichen Aufgaben.“ Aber es gebe auch das andere Extrem, nämlich Kunden, die mit sehr detaillierten Kenntnissen und Lösungsansätzen nach Filderstadt reisen.

Restschmutz hat viele Ursachen

Ein speziell aufgesetzter Fragebogen, unter anderem zum Werkstück, zu dessen Transport, dessen Durchsatz, zur Verschmutzung und Werkstückbehandlung, zum geplanten Reinigungsprozess und den Reinheitsanforderungen, hilft Bohl und Jantschke, sich einen ersten Überblick über das anstehende Projekt zu verschaffen. Jeder Be- und Verarbeitungsschritt wird hinterfragt, analysiert und überprüft. „Wir müssen den Kunden klar machen, dass der Restschmutzanteil und die Partikelgrößenverteilung mit dem Design ihrer Bauteile, der Lagerung oder der Fertigung ursächlich zusammenhängen“, erklärt Jantschke. Alle möglichen Quellen von Restschmutz müssen zwingend vermieden werden. Die Ursachen von Restschmutz seien mannigfaltig.

Viele Parameter bestimmen den erfolgreichen Reinigungsprozess. So haben das Bauteildesign und die richtige Lagerung des Bauteils im Korb des Spülkabinetts Einfluss darauf, ob die Spülflüssigkeiten überhaupt durch das Bauteil fließen können (Bild 2). Auch die verarbeiteten Materialien, der Herstellungsprozess, die Bearbeitungsmaschine als solche, die Schrittgeschwindigkeit beim Bohren oder Fräsen sowie die verwendeten Öle und Fette können den Verschmutzungsgrad nachhaltig beeinflussen. Eine gesonderte Rolle kommt der Zwischenlagerung eines gereinigten Bauteils vor der Weiterverarbeitung zu. „Hat man nach der Bauteilreinigung einen Partikelgrößengrenzwert von 200 µm erreicht, kann das Bauteil nicht einfach in der Montagehalle zwischengelagert werden“, sagt Bohl. Es spiele also eine wichtige Rolle, wo die Bauteilreinigungsanlage aufgebaut werde. ▷



Bild 3. Der zunehmenden Nachfrage nach immer kleineren Partikelgrößengrenzen bei der industriellen Teilereinigung begegnet Dürr Ecoclean mit ausgereiften Reinigungskonzepten und einer automatisierten, mikroskopbasierten Restschmutzanalyse.

„Je nach Standort ist eine Schleuse oder gar ein Reinraum zwingend erforderlich“, ergänzt Jantschke.

Die erfolgreiche Teilereinigung hängt von vielen, meist auch kleinen Faktoren ab. Jantschke erzählt von einem Fall, bei dem der definierte Partikelgrößengrenzwert von 250 µm im Technologiezentrum von Dürr immer unterschritten, beim Kunden vor Ort jedoch regelmäßig überschritten wurde. Genauere Untersuchungen zeigten, dass sich an dem Bauteil vorstehende Metallgrate befanden. Während man bei Dürr das Bauteil in der Mitte hielt, wurde es beim Kunden an den Rändern festgehalten. Dabei brachen die Metallgrate ab, fielen in das Bauteil und wurden nach der Bauteilreinigung bei der Restschmutzanalyse als „größte Partikel“ identifiziert.

In einem anderen Fall ließ sich der durch den Kunden definierte Partikelgrößengrenzwert bei der Analyse eines Krümmers aus Aluminium nicht erreichen. Es zeigte sich, dass eine innerhalb des Fertigungsprozesses eingesetzte Emulsion während der Zwischenlagerung eintrocknete. Im Reinigungsprozess löste sich die Eintrocknung wieder. Dabei blieben ungelöste Partikel zurück, die als Restschmutz detektiert wurden. Die Bauteile wurden danach in einer wässrigen Lösung bewahrt, bis sie in den nachfolgenden Endreinigungsschritt übergeben wurden.

Aufgrund der Ergebnisse aus der industriellen Endreinigung kann es auch zu Modifikationen am Produktdesign und/oder

Produktmaterial kommen. Als Beispiel nennt Jantschke eine aus mehreren gelb verchromten Stahlteilen bestehende Düse. Zur Reinigung wurde diese unter Druck geöffnet. Dabei brachen kleine, für das menschliche Auge kaum sichtbare Partikel ab und fielen in die Düse. Die Partikel setzten sich aufgrund ihrer Größe in der Düse fest und konnten beim Reinigungsprozess nicht aus der Düsenöffnung gespült werden. Bei der sich anschließenden Restschmutzanalyse wurden diese Partikel identifiziert. Einzige Lösung, den vorgegebenen Partikelgrößengrenzwert zu erreichen, war die Verwendung eines anderen Materials.

Grenzwerte der Partikelgrößen werden immer kleiner

Bei der Restschmutzanalyse setzt man bei Dürr Ecoclean auf eine automatisierte, mikroskopbasierte Lösung. Denn eine manuelle Restschmutzanalyse, die nur einen Bruchteil der Filterfläche berücksichtigt, ist gemäß ISO 16232 unzulässig, erklärt Jantschke. Zum Einsatz kommt der analysis Particle Inspector von Olympus, Hamburg. „Der variable Einsatz, die schnelle Analyse, das einfache Handling sowie die kundenspezifisch angepasste Datenbank und normkonforme Berichtsvorlagen in drei Sprachen haben uns überzeugt“, sagt Bohl. „Erst durch die Ergebnisse, die wir mit dem analysis Particle Inspector erzielen, können viele Kunden von der Notwen-

digkeit der industriellen Teilereinigung überzeugt werden.“

Dabei ist die Partikelkarte zur nachträglichen Kontrolle der Prüfergebnisse überaus hilfreich. Die variablen Klassifizierungsmöglichkeiten mit Freigabefunktion für individuelle Partikelgrößenklassen sind ebenfalls von großem Vorteil. „Früher wurde zur Charakterisierung des Restschmutzes die Masse der Restschmutzpartikel herangezogen“, sagt Jantschke. Heute sind insbesondere die maximale Partikelgröße und die Partikelgrößenverteilung von Interesse (Bild 3).

Im Markt zeichnen sich laut Jantschke und Bohl neue Trends ab. So treten wegen der zunehmenden Funktionsdichte der Bauteile immer kleinere Restschmutzpartikel in den

Fokus. „Das bedeutet, dass die Bauteile hinsichtlich immer kleinerer Partikelgrößengrenzwerte zu reinigen sind. Damit kommt der mikroskopbasierten Restschmutzanalyse und -kontrolle zunehmende Bedeutung zu“, sagt Marketing-Leiterin Claudia Denniger und ergänzt, dass auch die korrekte Bedienung, Pflege und Wartung der Reinigungsanlagen entscheidend für die erfolgreiche Bauteilreinigung sind. Deshalb bietet Dürr Ecoclean Schulungen und Seminare an. Hier erfahren die Anwender in intensiven Trainings alles über die Handhabung der Anlagen. Ein anderer Trend betrifft die eingesetzten Lösungsmittel. „Wir erwarten noch mehr Vielfalt“, sagt Bohl, „auch weniger CKW-haltige Lösungsmittel, aber ganz wird man wohl nicht darauf verzichten können.“

Bei Dürr Ecoclean ist man sich sicher, dass die durchdachten Konzepte und die hochwertige Ausstattung der Anlagen Maßstäbe setzen. Dies soll im täglichen Einsatz und auf Dauer eine hohe Reinigungsqualität, Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit sowie die Einhaltung der Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien garantieren. □

Dr. Manfred Kaessens

► **Olympus Deutschland GmbH**
T 040 237730
mikroskopie@olympus.de
www.olympus.de

www.qm-infocenter.de
Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110057**