

Für neue Aufgaben gerüstet

Bei komplexen und schwierigen Geometrien ist die Kammertechnologie für Feinstreinigungsaufgaben von Vorteil, da alle nasschemischen Reinigungs- und Trocknungsverfahren eingesetzt werden können. Außerdem lassen sich auch neue Technologien wie die Zyklische Nukleation oder Hybridverfahren nutzen.

Gerhard Koblenzer

In allen Industrie-Bereichen nimmt der Bedarf an Feinstreinigungs-Lösungen für komplexere Herausforderungen zu. Sei es bei Produkten in der Medizintechnik oder auch im Bereich der Halbleiterindustrie, zum Beispiel bei Ventilen, Kühlelementen oder -leitungen. Neue Fertigungsverfahren, wie die additive Fertigung, oder besondere Beschichtungs- und Klebverfahren und die steigende Nachfrage nach hochwertigen Sensoren in der Automobilindustrie erweitern das Aufgabenfeld zur Beseitigung feinstpartikulärer und filmischer Verunreinigungen. Dabei stoßen die bisher verwendeten klassischen Ultraschallanlagen physikalisch an ihre Gren-

zen. Ein- oder Mehrkammeranlagen mit hermetisch geschlossenen Behandlungskammern bieten hier ein deutliches Mehr an Möglichkeiten.

Probleme in der Feinstreinigung

Zur Charakteristik der Feinstreinigung zählt unter anderem das Risiko der Kreuzkontamination mit vor-/nachgelagerten Prozessen, Handlings- oder Umgebungseinflüssen. Dies wird zum Problem, sobald Feinstreinigungs-Anforderungen an Bauteile mit komplexen Geometrien gestellt werden. Denn einerseits gilt es, partikuläre und filmische Verunreinigungen

durch verfahrenstechnische und mechanische Komponenten wie Ventile, Drehbewegungen oder Toträume zu vermeiden. Andererseits muss jedoch, bedingt durch die kritischen Bauteil-Geometrien, eine hohe Gewichtung auf die mechanische sowie verfahrenstechnische Ausführung gelegt werden.

Weiterhin durchläuft das Reinigungsgut Vorprozesse, die häufig mit einem hohen Schmutzeintrag verbunden sind, zum Beispiel Zerspanung oder Schleifen. Bei hohen Verschmutzungswerten bestehen höhere Anforderungen an die Filtrationsrate und somit auch an die Umflutmenge. Das erfordert:

- hohen Volumenströme mit definierten Medien
- höhere Spritz- und Flutdrücke
- Relativbewegungen wie Schwenken, Drehen oder Intervaldrehen
- unterdruckbasierende Reinigungsverfahren, mit und ohne Ultraschall.

Dies lässt sich in offenen Mehrbadsystemen gar nicht oder nur mit erheblichen Einschränkungen umsetzen. Außerdem besteht bei der Reinigung von beschichteten Oberflächen Beschädigungs-Gefahr durch Ultraschall.

Weniger Reinigungs- und Spülprozesse erforderlich

Im Vordergrund der klassischen Ultraschall-Reihentauchanlagen stehen die waschmechanischen Fähigkeiten des Ultraschalls und bei einigen Anforderungen auch des Megaschalls in Verbindung



© LPW Reinigungssysteme

Der Vorteil der Kammertechnologie, hier Toploader-Automation, liegt in den hermetisch abgeschlossenen Behandlungskammern.



PETROFER
industrial oils and chemicals

INNOVATION DURCH FORSCHUNG IN JEDEM TROPFEN

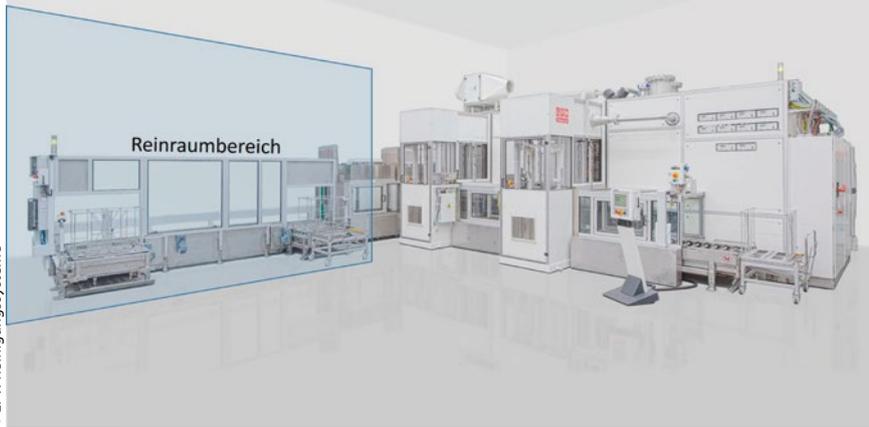
Wir sind Ihr Partner für industrielle Schmierstoffe, Spezialflüssigkeiten und Verfahrenstechniken mit 1200 Qualitätsprodukten in 42 Ländern weltweit. Wir forschen, entwickeln und produzieren direkt abgestimmt auf Ihren Bedarf und bieten umfassenden Service mit dem Ziel, langfristig gemeinsam zu wachsen.



**PETROFER. DER PROZESSSPEZIALIST.
SCHMIERSTOFFE UND SPEZIAL-
FLÜSSIGKEITEN WELTWEIT IN ÜBER
40 LÄNDERN.**

PETROFER CHEMIE
H. R. Fischer GmbH + Co. KG
Römerring 12–16
31137 Hildesheim | Deutschland
Tel +49 51 21 / 7 62 70
www.petrofer.com

© LPW Reinigungssysteme



Mit zwei oder mehr Behandlungskammern kann die Reinigungs- von der Spülstufe verschleppungsfrei getrennt werden, weshalb die Einbindung in eine Reinraumumgebung möglich ist.

mit der geeigneten Reinigungschemie sowie der Anzahl und Qualität der Spülbäder. Die Kreislauf-Filtrationssysteme sind so ausgelegt, dass aufschwimmende Verunreinigungen von der Oberfläche abgeschwemmt, ausfiltriert und das gereinigte Medium wieder zugeführt werden kann. In einigen Fällen erfolgt die Medienentnahme auch unter Badniveau. Die Warenbewegungen sind an die Ultraschallfrequenz in Form einer Hub-Senk-Bewegung oder in einigen Fällen auch als Drehbewegung angepasst.

Die Kammertechnologie wird unter anderem in der Automobilzuliefer- und in der allgemeinen Industrie eingesetzt. Bei Feinstreinigungs-Aufgaben wird sie in vielen Bereichen häufig den Reihentauchanlagen vorgezogen. Gründe dafür sind die erweiterten Fähigkeiten durch die hermetisch abgeschlossenen Behandlungskammern. Sie ermöglichen den Einsatz von Drücken/Unterdrücken und die Nutzung nahezu unbegrenzter Volumenströme und höherer Filtrationsraten, wodurch ein Austrag der Verunreinigungen deutlich schneller erfolgen kann. Die Vakuumsysteme erlauben das druckfreie und somit schonende Befüllen der Behandlungskammer im Unterdruck.

Insgesamt ergibt sich aus den genannten Punkten eine verbesserte Medienqualität in den Reinigungs- und Spülstufen. Mit der Möglichkeit des Zwischenabblasens sowie durch optimierte Medienverteiler, kann die Medienverschleppung auf ein geringes Maß reduziert und die Gesamtanzahl der für eine Aufgabe erforderlichen

Reinigungs- und Spülprozesse gegenüber den bisherigen Reihentauchanlagen deutlich reduziert werden.

Verschleppungsfrei reinigen

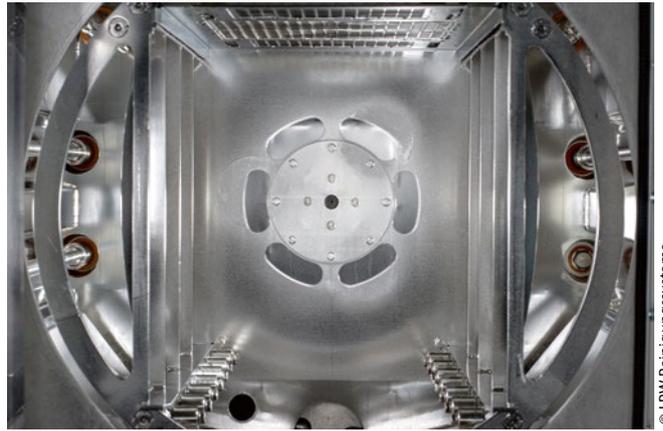
Re-/Crosskontaminationen kommen hier nahezu nicht vor, da das gesamte medienberührte Umfeld kontinuierlich mitgereinigt wird. Weitere Vorteile sind, dass die Medientvorlage in der Regel 1,5 bis 2-fach größer als die Behandlungskammer ist und dass die hermetisch geschlossene Kammer direkt an geeignete Medienströme wie Luft oder Flüssigkeiten angeschlossen werden kann.

Mit zwei oder mehr Behandlungskammern lässt sich zudem die Reinigungs- von der Spülstufe verschleppungsfrei trennen und als Nebeneffekt der Durchsatz deutlich erhöhen. Medientvorlagen und Behandlungskammer sind bei dieser Art von Systemen verfahrenstechnisch getrennt, so ist bei Bedarf auch eine räumliche Trennung möglich. Die Anlagen sind beispielsweise in einer Reinraumumgebung oder als Inlinekammer in den Reinraum-Übergang integrierbar. Die Vorlagentanks mit den Filtrations-/Medienaufbereitungsmodulen können außerhalb oder auch auf einer anderen Ebene angeordnet sein. Verwendbar sind diese Systeme für alle Baugrößen.

Durch die Integration von vakuumbasierten Reinigungsverfahren (Zyklische Nukleation) lassen sich Aufgabenstellungen wie beispielsweise Rohr-Innenreinigungen oder die Behandlung von dicht ge-



Die Kammertechnologie eignet sich auch für die Feinstreinigung von Großbauteilen, zum Beispiel von 4000 × 700 × 700 mm großen Aluminiumprofilen.



Speziell oberflächenbehandelte und anschließend elektropolierte Behandlungskammern und Einbauten unterstützen den Reinigungsprozess.

packten komplexen Bauteilen leicht lösen (Packungsdichtevorteile). Darüber hinaus eignet sich die Kammertechnologie sowohl für Batch- als auch Einzelteilreinigung, Dampfreinigungs- und Dampfspülanwendungen sowie für alle bekannten Trocknungsverfahren.

Anwendungsbeispiel aus der Halbleiterindustrie

In der Halbleiterindustrie sind offene Mehrbad-/Reihentauchanlagen für die Reinigung von Wafern nicht wegzudenken. Für den Einsatz bei zum Beispiel Ventilbaugruppen, mechanischen Einheiten, Wärmetauschern und Kühlleitungen ist diese Technologie nur eingeschränkt oder gar nicht geeignet. LPW hat für diese Anwendungsfälle ein Frontlader-Doppelkammer-System mit einer dreistufigen Medientvorlage entwickelt. Die bearbeiteten Aluminiumbaugruppen mit einem maximalen Chargenmaß von 800 × 500 × 650 mm werden nach der Bearbeitung und vor der Endmontage im Reinraum gereinigt. Die der Aufgabenstellung zugeordneten Reinheitsanforderungen sind in mehrere Kriterien aufgeteilt (Auszug):

- Organik, filmische Verunreinigung: 10 bis 100 ng /cm² größer C7
- Partikuläre Verunreinigung: circa 30 µm < 4 Partikel/ dm² unter UV-Licht; 0,3 µm ≤ 10.000 Partikel/cm²; 0,2 µm ≤ 20.000 Partikel/cm².

Weitere Grenzwerte bestanden für metallische, anorganische Rückstände auf etwa 40 Metallen und Anionen.

Die Bauteile werden automatisch unter Laminar Flow in die erste Behandlungskammer transportiert. Dort erfolgen die Prozessschritte Reinigen im Druckumflutprozess bei 18 bar und hohem Volumenstrom sowie das erste Spülen mit Destillationsaufbereitung. Anschließend werden die Teile mittels Ultraschall gereinigt beziehungsweise gespült. Für beide Bäder gibt es eine CNp (Cyclic Nucleation process)-Vorreinigung. In der zweiten Kammer findet die Feinspülung mit Ultraschall und CNp statt sowie eine finale Spritzspülung mit Reinstwasser. Darauf folgt die Heißluft-CNp-/Vakuumtrocknung und der automatische Transport der Teile in den abgeschlossenen Reinraum.

Fazit

Die Kammertechnologie bietet bei komplexen und schwierigen Geometrien die Möglichkeit, die bekannten und bewährten nasschemischen Reinigungs- sowie alle Trocknungsverfahren einzusetzen. Darüber hinaus können neue Technologien, wie die Zyklische Nukleation oder Hybridverfahren, mit all ihren Vorzügen genutzt werden. Die hermetisch geschlossenen Kammern, ausgeführt als Front-, Toplader oder Inlineversion, lassen sich mit einer hohen Flexibilität in Reinraumumge-

bungen einbinden. Durch die Möglichkeit, die Medientvorlagen räumlich vom Platz der Reinigung zu trennen, wird die Kammervariante den heutigen sowie kommenden Anforderungen gerecht. //

Halle 5, Stand B21



Der Autor

Gerhard Koblenzer

Geschäftsführender Gesellschafter
LPW Reinigungssysteme GmbH, Riederich
Tel. 07123 38040
info@lpw-reinigungssysteme.de
www.lpw-reinigungssysteme.de
www.modulare-bauteilreinigung.de



NGL, EIN EINZIGARTIGES KONZEPT!



SIE HABEN PROBLEME BEI DER INDUSTRIELLEN PRÄZISIONS-REINIGUNG UND OBERFLÄCHENBEHANDLUNG?

NGL bietet eine große Auswahl an wasserbasierenden chemischen Produkten und Prozessen, zugeschnitten auf Ihren Bedarf.



SIE MÜSSEN DIE QUALITÄT DER REINIGUNGSBÄDER KONTROLLIEREN?

Analytische Instrumente helfen Ihnen, Ihre Reinigungsbad- und Prozesse besser zu überwachen.



SIE MÜSSEN DIE ABWÄSSER BEHANDELN?

Unsere Experten entwickeln auf Ihren Bedarf zugeschnittene Lösungen zur Abwasserbehandlung in physikalischen oder physikalisch-chemischen Verfahren.



SIE BENÖTIGEN TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG VOR ORT?

In den Niederlassungen der NGL Gruppe stehen unseren Kunden Anwendungszentren und Versuchslabore mit analytischer Einrichtung zur Prozessoptimierung kostenfrei zur Verfügung.



SIE MÖCHTEN IHR KNOW-HOW ERWEITERN?

Mit der NGL Academy wollen wir unser Know-how hinsichtlich der Grundlagen und Techniken der Reinigung sowie der Wasserbehandlung mit unseren Kunden teilen.

