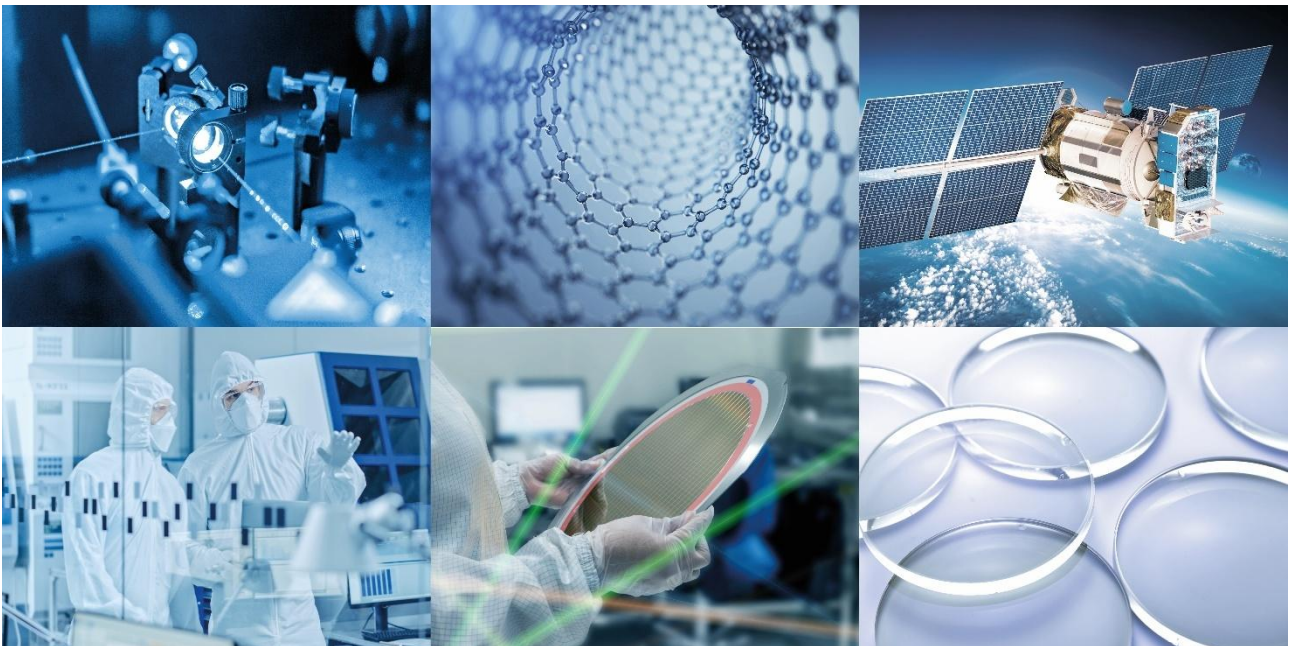




Fachartikel

Ecoclean: Feinst- und High Purity-Reinigung Höchste Sauberkeit – nicht nur ein Reinigungsprozess

Um sich eine zukunfts- und konkurrenzfähige Position im Markt zu sichern, strukturieren zahlreiche Unternehmen ihr Produktangebot neu. Der Trend geht dabei zu anspruchsvollen Lösungen für Hightech-Branchen. Verbunden damit sind nicht nur höhere Ansprüche an die Präzision von Komponenten, sondern auch extrem strenge Vorgaben hinsichtlich der partikulären und filmischen Sauberkeit, die prozesssicher, wirtschaftlich und nachhaltig erreicht werden müssen. Dies erfordert bei der Reinigung eine veränderte Herangehensweise ebenso wie einen kritischen Blick auf die gesamte Produktionskette und das Fertigungsumfeld sowie einen erfahrenen Partner.



Die in Hightech-Branchen sehr hohen Anforderungen an die Fertigungspräzision schließen die Sauberkeit der Bauteile ein. Diese teils sehr strengen Vorgaben erfordern entsprechend ausgelegte Reinigungsprozesse und -anlagen sowie eine angepasste Fertigungsumgebung.

Im Zuge der industriellen Transformation setzen immer mehr Unternehmen auf die Fertigung hochwertiger Produkte und Komponenten mit guten Margen. Der Fokus liegt auf Hightech-Branchen, die auch in Zukunft eine stabile Nachfrage durch Wachstum versprechen. Die in diesen Industriebereichen, beispielsweise Halbleiter-Zulieferindustrie, Elektronikfertigung, E-Mobility, optischen und optoelektronischen Industrie, Sensortechnik, Photonik, Dünnschichttechnologie, Vakuum-, Laser- und Analysetechnik, Luft- und Raumfahrt, sehr hohen Anforderungen an die Fertigungspräzision schließen die Sauberkeit der Bauteile ein. Und das unabhängig davon, ob es sich um kaum sichtbare Elektronikteile, millimeterkleine

Verbindungselemente, Präzisionsoptiken oder metergroße Strukturkomponenten handelt und aus welchen Materialien sie gefertigt werden.

Sauberkeit bedarfsgerecht definieren

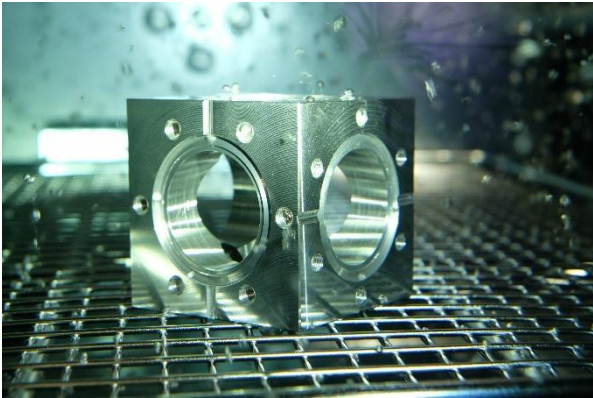
Dieser Trend stellt die Teilereinigung vor herausfordernde Aufgabenstellungen. Denn im Gegensatz zur klassischen Bauteilreinigung, bei der üblicherweise größere Mengen an Fertigungsrückständen, beispielsweise Späne und Bearbeitungsmedien, abzureinigen sind, geht es in der Feinst- und High Purity-Reinigung darum, minimale Restverunreinigungen zu entfernen. Die Spezifikationen zur partikulären Sauberkeit reichen bis in den Submikrometer-Bereich. Bei filmischen Restkontaminationen sind je nach Branche, Bauteil und dessen Einsatz bis zu Nanolagen von beispielsweise organischen und anorganischen Rückständen, ionischen Residuen und Reste von Mikroorganismen prozesssicher und reproduzierbar zu entfernen. In High Purity- Anwendungen, beispielsweise der Herstellung von Komponenten für die EUV-Lithografie, sind darüber hinaus noch sogenannte Hydrogen Induced Outgassing (HIO)-Stoffe zu berücksichtigen.

Die bei der Reinigung zu erfüllenden Vorgaben zur partikulären Sauberkeit erfolgt durch Angabe der entsprechenden Oberflächenreinheitsklasse (ORK) nach EN ISO 14644-9 (SCP – surface cleanliness by particle concentration) beziehungsweise der korrespondierenden VDI-Richtlinie 2083, Blatt 9.1. Die filmisch-chemische, organische und anorganische Oberflächenreinheit wird meist durch individuelle Spezifikationen beziehungsweise Werksnormen definiert. Hinzu kommen gegebenenfalls Ausgasungsraten, die über Massenspektrometer ausgewertet werden.

Diese anspruchsvollen Aufgabenstellungen erfordern anlagenseitig einen Partner, der einerseits über umfassendes Technologie-Knowhow sowie Wissen über die Anwendungen und die physikalischen Zusammenhänge verfügt. Andererseits sollten Erfahrungen in diesem Reinigungsbereich und entsprechende Testmöglichkeiten für Reinigungsversuche unter produktionsnahen Bedingungen vorhanden sein. Als versierter Komplettanbieter zukunftsorientierter und weltweit verfügbarer Lösungen für die Feinst- und High Purity-Reinigung erfüllt Ecoclean diese Anforderungen.

Reinigungsverfahren und Anlagentechnik passend auswählen

Um diese sehr strengen Sauberkeitsspezifikationen prozesssicher, reproduzierbar und nachhaltig zu erfüllen, sind üblicherweise mehrere Reinigungsschritte entlang der Fertigungskette erforderlich. Bei der Auswahl, der für den jeweiligen Reinigungsprozess optimalen Lösung spielen folgende Fragestellungen eine Rolle: Aus welchem Werkstoff ist das Teil gefertigt? Wie sind Geometrie, Abmessungen und Gewicht des Bauteils? Welche Verunreinigungen sind zu entfernen? Welche Sauberkeitsvorgaben müssen erreicht werden? Welches Reinigungsverfahren und welche -chemie eignen sich dafür? Auf dieser Basis lässt sich festlegen, welche und wie viele Reinigungsschritte mit welchem Medium und welchen Verfahrenstechnologien erforderlich sind. Als weitere Aspekte fließen in die Betrachtung die erforderliche Qualität des Spülmediums und die geeignete Trocknungstechnologie ebenso ein wie das sauberkeitgerechte Teilehandling und die Umgebungsbedingungen, beispielsweise Anschluss oder Integration in einen Sauber- oder Reinraum.



Verschiedene Verfahrenstechnologien wie Spritz- und Ultraschallreinigung, Injektionsflutwaschen und Pulsated Pressure Cleaning (PPC) verstärken die Wirkung des Reinigungsmediums und sorgen dafür, dass Verunreinigungen auch aus schwer erreichbaren Werkstückgeometrien schnell und prozesssicher entfernt werden.

Reinigen entlang der Fertigungskette

Grundlage für eine Feinst- oder High Purity-Reinigung sind „öl- und fettfreie“ Teile. Um dieses Sauberkeitsniveau zu erreichen und aufrechtzuerhalten, erfolgt nach den verschiedenen Bearbeitungsschritten, beispielsweise Zerspanen, Umformen, Schleifen oder Polieren, ein Reinigungsprozess. Die Wirkung des eingesetzten Reinigungsmediums wird durch verschiedene, nahezu beliebig kombinierbare Verfahrenstechnologien, beispielsweise Dampfentfetten, Spritz-, Hochdruck-, Tauch-, Ultraschall- und Megashall-, sowie Plasmareinigung, Injektionsflutwaschen, Pulsated Pressure Cleaning (PPC) beziehungsweise Ultraschall Plus verstärkt. Diese Verfahrens-

optionen stellen sicher, dass auch bei geometrisch komplexen Werkstücken die geforderte Sauberkeit stabil erreicht wird.

Für Zwischenreinigungsprozesse beziehungsweise Teile, deren Sauberkeitsspezifikation nicht zu streng ist, kommen üblicherweise unter Vollvakuum arbeitende, modular konzipierte Ein- oder Mehrkammeranlagen, beispielsweise EcoCstretch oder EcoCvela zum Einsatz, die je nach verwendetem Bearbeitungsmedium mit einem umweltgerechten Lösemittel, z. B. Kohlenwasserstoff oder modifizierten Alkohol, beziehungsweise einem abgestimmten wasserbasierten Reiniger betrieben werden. Die Konstruktion, Anlagentechnik, Medienführung und-aufbereitung dieser Anlagen werden speziell auf Feinst-reinigungs- und High Purity-Anwendungen ausgelegt. Durch die in der Arbeitskammer konzentrierte Verfahrensmechanik, z. B. Injektionsflutwaschen, Ultraschall und PPC, bietet dieser Anlagentyp auch bei der Reinigung großer und komplexer Werkstücke Vorteile.

Bei Teilen mit großer Materialvielfalt, hohen Durchsatzanforderungen und/oder strengen Sauberkeitsspezifikationen sind Ultraschall-Mehrbadtauchanlage die optimale Lösung. Neben individuell konzipierten Reinigungssystemen für Highend-Anwendungen bietet der Anlagenbauer mit den aus standardisierten Modulen bestehenden Anlagen der Modellreihen UCMSmartLine und UCMPerformanceLine eine effiziente Lösung. Die Elektro- und Steuerungstechnik ist in die jeweiligen Module für die Verfahrensschritte Reinigen, Spülen, Trocknen, Be- und Entladen sowie für das Transportsystem integriert. Dadurch und durch die Ausstattung mit



Bei Kammeranlagen, wie diesem Zweikammer-Reinigungssystem für wasserbasierte Prozesse, werden Konstruktion, Anlagentechnik, Medienführung und-aufbereitung speziell an die spezifischen Anforderungen in der Feinst- und High Purity-Reinigung angepasst.



Ob große Materialvielfalt, hohe Durchsatzanforderungen und/oder strenge Sauberkeitsspezifikationen, modular aufgebaute Ultraschall-Mehrbadtauchanlagen lassen sich effizient an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen – auch für die Integration in beziehungsweise den Anschluss an einen Reinraum.

anforderungsgerechter Verfahrensmechanik wie PPC lassen sich die Anlagen optimal an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen. Für Zukunftssicherheit bei gestiegenen Anforderungen sorgt die Möglichkeit einer späteren Erweiterung des Reinigungssystems.

Test Center für die Prozessauslegung oder Lohnreinigung

Das für die jeweilige Anwendung passende Anlagenkonzept sowie den optimalen Reinigungsprozess ermittelt Ecoclean im eigenen High Purity-Test Center. Es verfügt über einen Reinraum der Klasse 7 mit Zonen Klasse 6 sowie verschiedene Mess- und Analyseverfahren (z. B. Mikroskopie, Restgasanalyse, UV-Licht und Fluoreszenzmessung). Ergänzend zur produktspezifischen Entwicklung der Reinigungsprozesse und -parameter nutzt der Anlagenbauer das Test Center auch für die Durchführung von Lohnreinigungsaufträgen. Dabei gewährleistet eine Verpackungsstation für gereinigte Teile, dass die erzielte hohe Sauberkeit auch beim Kunden ankommt.



Für die Prozessauslegung und Definition der Prozessparameter unter produktionsnahen Bedingungen steht ein High Purity-Test Center mit Reinraum und verschiedenen Mess- und Analyseverfahren zur Verfügung, in dem auch Lohnreinigungsaufträge durchgeführt werden.

Kontakt

Ecoclean GmbH | Mühlenstraße 12 | 70794 Filderstadt, Germany
Rainer Straub, Head of High Purity Cleaning
Tel. +49 (0)711 7006-0 | rainer.straub@ecoclean-group.net
www.ecoclean-group.net

Presse

Ecoclean GmbH | Kathrin Gross, Marketing
Tel. +49 (0)711 7006-223 | kathrin.gross@ecoclean-group.net

Autorin: Doris Schulz
Bilder: Ecoclean