

Hybridreinigung trifft voll ins Schwarze

Partikelfreie Reinigung von Präzisionsteilen und Werkzeugen

Egal unter welchen Einsatzbedingungen – Präzisionsteile und Werkzeuge müssen vor allem eines: sicher funktionieren. Um die Qualität seiner Erzeugnisse auf die Spitze zu treiben und Fehlfunktionen auszuschließen, setzt ein renommierter Hersteller auf fortschrittlichste Fertigungstechnologien, die eine nahezu partikelfreie Teilereinigung voraussetzen.

Bei der Herstellung von Präzisionsteilen und Werkzeugen bedient sich ein international erfolgreiches Unternehmen modernster Beschichtungsverfahren wie der PVD-Technologie. PVD steht für Physical Vapor Deposition und bezeichnet die physikalische Abscheidung aus der Gasphase als eine Methode zur Herstellung von Beschichtungen mit Hilfe von teilweise ionisiertem Metalldampf. Dieser reagiert mit spezifischen Gasen und bildet dann eine mikrometerdünne Schicht mit der gewünschten Zusammensetzung. Damit gelingt es dem Hersteller, seinen Präzisionsteilen exakt die erwünschten Eigenschaften im Hinblick auf Härte, Haftung, Reibung etc. zu verleihen.

Partikelarme Teilereinigung als Grundvoraussetzung

Eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche PVD-Beschichtung besteht in einem hohen Sauberkeitsgrad der zu beschichtenden Teile. Dazu Andreas Fritz, Geschäftsführer beim Teilereinigungsspezialisten HEMO in Ötisheim: „Mit herkömmlicher Teilereinigung lassen sich die hohen Anforderungen an den Sauberkeitsgrad der Teile vor der Beschichtung nicht erfüllen. Unsere hybriden Reinigungsanlagen, bei denen wir wässrige mit lösemittelhaltigen Reinigungsschritten kombinieren, sind für derart anspruchsvolle Aufgabenstellung jedoch erste Wahl. In Versuchen zeigte sich denn auch schnell, dass wir eine nahezu partikelfreie Reinigung garantieren können. Allerdings mussten wir hierzu alle Register ziehen.“



Was Andreas Fritz damit meint, zeigt sich beim Blick auf die beeindruckende Anlage vom Typ HYBRID PVD, die mitten in der PVD-Beschichtung des Herstellers installiert ist. Mit den Dimensionen 10.000 x 4.900 x 3.450 mm (LxBxH) inkl. Beschickung fällt die Teillereinigungsanlage mit den zwei lösemittelhaltigen und fünf wässrigen Reinigungsstufen zwar vergleichsweise kompakt aus, dennoch musste sie für die Integration unter begrenzten Raumverhältnissen zweiteilig ausgeführt werden.

Hybridreinigung entfernt organische und anorganische Verunreinigungen

Die HYBRID PVD gilt mit ihrer wegweisenden Kombination aus wässrigen und Kohlenwasserstoff-Reinigungsprozessen als Referenz in der Feinstreinigung. Diese Technologie, bei der alle Prozessschritte im Vakuum ablaufen, vereint die Vorteile der beiden Reinigungswelten Wasser und Kohlenwasserstoff und erzielt damit sowohl bei organischen als auch bei anorganischen Verschmutzungen überragende Reinigungsergebnisse.

Mit dieser Anlage beweist HEMO, was heute technologisch möglich ist. Sie verfügt über zwei Lösemittelstufen für die Vor- und Feinstreinigung sowie über insgesamt fünf wässrige Reinigungsstufen. Im wässrigen Bereich kommen zwei unterschiedliche Medien, ein alkalischer und ein neutraler Reiniger zum Einsatz. Für den Anwender ein entscheidender Vorteil wie Volker Hösel, Cheftechniker bei HEMO, betont:

„Mit unserer HYBRID PVD kann unser Kunde Teile aus unterschiedlichsten Werkstoffen von Aluminium, Buntmetallen, Stahl bis hin zu Edelstahl perfekt reinigen. Damit kann das komplette Teilespektrum bestehend aus unterschiedlichen Präzisionsteilen und Bearbeitungswerkzeugen über die Anlage laufen.“

Flexible Chargengröße und hoher Durchsatz

Die Chargengröße beträgt 1350 x 480 x 400 mm in einem Warenkorb, lässt sich aber bei Bedarf auf zwei Körbe aufteilen. Der maximale Durchsatz der Anlage variiert je nach Reinigungsprogramm. Im Lösemittelgrundprogramm liegt der Output bei fünf Chargen pro Stunde, im aufwändigen Hybridprogramm sind es noch zwei Chargen stündlich.

Bei einem typischen Hybridreinigungsprozess erfolgt die Vorreinigung auf Lösemittelbasis, daran schließen sich mehrerer Reinigungsstufen mit einem der zwei verfügbaren wässrigen Medien an, ehe die abschließende Reinigung mit Lösemittel erfolgt. Ziel dieser finalen Feinstreinigung ist die Entfernung aller verbliebenen filmischen Verunreinigungen bis in den Bereich weniger Atomlagen. Ein Ultraschallsystem mit einer Leistung neun Kilowatt trägt zusätzlich zur Einhaltung der geforderten Reinigungsqualität bei. Die beiden letzten Prozessschritte sind das Dampfentfetten mit Lösemittel sowie die Vakuumtrocknung.

Um die sehr hohen Anforderungen an den Reinheitsgrad der Teile dauerhaft zu erfüllen, überließ HEMO bei der Konzeption der Anlage nichts dem Zufall. Andreas Fritz erinnert sich: „Wir haben wirklich auf alles geachtet. Die Arbeitskammer ist innen handpoliert, das Drehgestell elektropoliert, die Rohrleitungen sind weitestgehend totraumfrei ausgeführt, die Edelstahlventile zwischen Filter und Arbeitskammer ohne Flansch eingeschweißt. Die Belüftung der Arbeitskammer erfolgt über spezielle HEPA-Filter, um eine Rückverschmutzung der Teile über die Hallenluft zu vermeiden.“ Mit diesem Maßnahmenpaket ist es HEMO gelungen, die Anforderungen des Anwenders dauerhaft präzise einzuhalten.





Anlagenbedienung komfortabler denn je

Bei der Steuerung der Anlage verlässt sich HEMO auf Bewährtes: Zum Einsatz kommt eine Siemens SPS Simatic S7-1500 mit hochauflösenden Bedienfeld. Die Visualisierung aller Prozessschritte könnte übersichtlicher nicht sein. Die für den Verfahrensablauf notwendigen Parameter wie Temperaturen, Druck und Zeiten sind über das Bedienfeld einstellbar und parametrierbar. Insgesamt lassen sich 99 verschiedene Reinigungsprogramme hinterlegen.

Was man auf Anwenderseite darüber hinaus besonders schätzt, ist die einfache Bedienung der Anlage. Die Auswahl des richtigen Reinigungsprogramms geschieht über QR-Code quasi vollautomatisch. Jeder Reinigungskorb ist mit einem QR-Code versehen, der über einen fest installierten Scanner auf der Beschickung erfasst wird. Unter jedem gescannten Code ist ein bestimmtes Reinigungsprogramm hinterlegt, das der Anlage über das Produktionsleitsystem automatisch zugewiesen wird. Damit einher geht auch die Erfassung der Prozessdaten und der entsprechenden Seriennummern. Somit ist die Reinigung der Teile jederzeit transparent und rückverfolgbar.

„Die HYBRID PVD ist jetzt seit September 2022 in Betrieb und die Anlage erfüllt die in sie gesetzten Erwartungen in allen Belangen. Unser Kunde ist mit der Reinigungsqualität überaus zufrieden und der Betrieb der Anlage ist nicht zuletzt dank der automatischen Dosierung der Reinigungsmedien effizient und nachhaltig“, so Andreas Fritz abschließend.

Text: Ralf Högel