

Feinstreinigung vollautomatisiert und verkettet

Hybrides Reinigungskonzept für Hochvakuum-Komponenten

Komponenten für die Hochvakuumtechnik unterliegen strengsten Anforderungen an den Sauberkeitsgrad. Eine vollautomatisierte Teilereinigungslinie, bestehend aus fünf über ein Shuttlesystem verketteten Einzelanlagen, entfernt Verunreinigungen bis in den Bereich weniger Atomlagen.

Gilt es, außergewöhnlich hohe Standards zu erfüllen, landen entsprechende Anfragen oft bei den Teilereinigungsspezialisten von HEMO in Ötisheim. Das Unternehmen, hervorgegangen aus der Fusion der beiden Hersteller EMO und Hösel, sieht sich gerne mit technologischen Herausforderungen konfrontiert.

Da kam das Projekt der Pfeiffer Vacuum GmbH aus dem hessischen Asslar gerade recht: höchste Ansprüche an die Reinigungsqualität, vollautomatisierter Betrieb, hoher Teiledurchsatz, automatische Verkettung von insgesamt fünf Teilereinigungssystemen samt Integration von Bestandsanlagen eines Drittanbieters, Einhaltung anspruchvoller Vorgaben hinsichtlich Prozesssicherheit, Ökologie und Nachhaltigkeit.

Die Konstruktionsmannschaft von HEMO war von dem Projekt ebenso angetan wie Geschäftsführer Andreas Fritz: „Um die Vorgaben zu erfüllen, war nicht nur unsere Kompetenz im Bereich der Reinigungstechnik gefragt, sondern wir konnten uns einmal mehr als Sonderanlagenbauer betätigen, denn natürlich wollten wir auch die Verkettung aller Anlagenkomponenten mit unserem eigenen Shuttlesystem realisieren. Eine Aufgabe also, bei der wir unsere ganzheitliche Lösungskompetenz unter Beweis stellen konnten.“



Projektstart mit klaren Vorgaben

Zum Projektstart zeigte sich, dass sich die Anwendungstechniker von Pfeiffer Vacuum bereits intensiv mit einer Neuaufstellung der Reinigungstechnologie auseinandergesetzt hatten. Da es sich bei dem zu reinigenden Teilespektrum um Metallteile handelt, die aus den vorangehenden Zerspanungs- oder Schleifprozessen mit Emulsionen und Partikeln behaftet sind, favorisierte man für diesen Bedarf ein zweistufiges hybrides Reinigungsverfahren.

„Um dem hohen Teiledurchsatz im Drei-Schicht-Betrieb gerecht zu werden, setzen wir auf ein Konzept mit mehreren Standardanlagen, die über ein Shuttle-System verbunden sind. Dabei ergänzen wir die Bestandsanlagen um drei neue hochleistungsfähige HEMO-Reinigungssysteme“, erklärt Andreas Fritz.

Wässrige Vorreinigung – lösemittelbasierte Endreinigung

Dabei erfolgt der erste Reinigungsschritt stets auf wässriger Basis. Ziel ist es, die anhaftenden Verschmutzungen weitgehend abzureinigen. Die wässrige Reinigung entfernt polare Verschmutzungen und Partikel, erfüllt aber noch nicht den vorgegebenen Sauberkeitsgrad für die Endmontage.

Folglich durchlaufen die Teile in einem zweiten Schritt stets eine abschließende Reinigung mit Lösemittel. Ziel dieser finalen Feinstreinigung ist die Entfernung aller verbliebenen filmischen Verunreinigungen bis in den Bereich weniger Atomlagen. „Da die Teile im Hochvakumbereich zum Einsatz kommen, können schon geringste Mengen an Ölen, Fetten, Reinigerresten etc. zu einem Totalausfall des Produktes führen. Deshalb laufen die Teile mit den höchsten Sauberkeitsanforderungen am Ende über unsere neue HYBRID Reinigungsanlage“, so Andreas Fritz.

Die HYBRID Reinigungs- und Entfettungsanlage arbeitet mit einem modifizierten Alkohol, der sowohl für organische als auch anorganische Verschmutzungen geeignet ist. Alle Prozessschritte laufen im Vakuum ab. Im ersten Schritt findet mit flüssigem Medium eine Tauchreinigung statt, danach steht das Feinentfetten mit Lösemitteldampf auf dem Programm, ehe im Vakuum schnell und rückstandslos getrocknet wird. Das erhöhte Temperaturniveau sowie die durch permanente Destillation erzeugte hohe Lösemittelqualität sorgen dabei für unschlagbare Reinigungs- und Entfettungsergebnisse.

„In Vorversuchen konnten wir die Restschmutzvorgaben unseres Kunden jederzeit prozesssicher einhalten,“

betont Andreas Fritz.



Transport und Beschickung der Anlagen vollautomatisch über Shuttle

Bei Pfeiffer Vacuum war man aber nicht nur von den Reinigungsergebnissen angetan, sondern auch von der Realisierung der Anlage auf einer Fläche von gerade einmal 18 x 7 Metern. Die Verkettung der Reinigungslinie läuft vollautomatisch über ein von HEMO in Eigenregie gebautes Shuttlesystem. In diesem Fall verfügt das Shuttle über drei Transportplätze für unreine, vorgereinigte und endgereinigte Ware. Nicht zuletzt durch die strikte Trennung der manuellen Be- und Entladestationen kommen gereinigte Teile niemals mit der Schmutzseite in Berührung.

Das Shuttle holt die Körbe vom zentralen Aufgabeplatz ab, transportiert die Warenkörbe von Anlage zu Anlage, und bringt sie schlussendlich zur Abführstrecke zurück. Die Warenkörbe sind über RFID-Chips codiert, die die Programm- und Produktinformationen von Anlage zu Anlage übermitteln. Ein Leitrechner steuert den optimalen Warenfluss innerhalb der Linie.

Die neue Reinigungslinie ist auch aus ökologischer Sicht auf dem Stand der Zeit. Sie arbeitet nahezu abwasser- und abluftfrei. Die Reinigungsmedien werden weitestgehend verlustfrei im Kreislauf geführt. Permanente Pflege der Reinigungsflüssigkeiten durch Filtern und Destillieren sorgt für lange Standzeiten und sichert einen wirtschaftlichen und umweltgerechten Betrieb. Nachhaltiger und effizienter kann Teilreinigung nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht sein.