

Großteilereinigung

# Große Werkstücke – Große Reinigungslösung

Die vollautomatische Reinigung von bis zu 110 t schweren Zylinderkurbelgehäusen für Schiffsmotoren verlangt nach einer XXL-Anlage, die von Purima spezifisch konfiguriert wurde.

**K**omplexe Werkstücke reinigen, spülen und trocknen, die ein vergleichbares Gewicht aufweisen, wie das eines Airbus A350: Dieser Aufgabe stellte sich der Spezialist für Teilereinigung Purima aus Porta Westfalica. Für einen Großkunden, der unter anderem Motoren für die Schiffbauindustrie fertigt, galt es eine automatisierte Reinigungsanlage zu entwickeln, die großdimensionierte Zylinderkurbelge-

häuse von Schiffsmotoren vollautomatisch und effizient reinigt: Bis zu 110 t können die Gehäuse dabei wiegen. Sie werden vor Ihrer Reinigung mechanisch gefertigt und sind durch Späne, Öle, Kühlschmiermittel oder Gussstaub verunreinigt. Da die großen Werkstücke geometrisch komplex sind, galt es sicherzustellen, nicht nur die Oberflächen, sondern auch alle Aussparungen und Bohrungen präzise zu reinigen.

## Große Werkstücke sorgen für große Herausforderungen

Vielfältige Anforderungen waren zu erfüllen: Aufgrund der Größe der zu reinigenden Werkstücke wurde ihre Aufstellung für einen überdachten Bereich, außerhalb der Produktionshalle, vorgesehen. Deswegen musste die Reinigungsanlage frostsicher ausgelegt sein und durfte eine Gesamthöhe von 7,30 m nicht überschreiten. Die Takt-



1 Die oszillierenden Arbeitsbühnen enthalten Spritzregister, die das Werkstück während der Grundreinigung mit Spülmedium beaufschlagen. Ein Zylinderkurbelgehäuse aus dem Schiffbau kann dabei bis zu 110 Tonnen wiegen © Purima



2 Nacheinander nimmt der Roboter Werkzeug für Werkzeug auf und führt die Feinreinigung durch, bei der Bearbeitungsrückstände zuverlässig entfernt werden © Purima

zeit der vollautomatisierten Anlage sollte zudem 8 Stunden, inklusive der Be- und Entladung der Anlage, nicht überschreiten. Mit einer Partikelgenauigkeit von  $<1000\ \mu\text{m}$  muss jeder auch innenliegende Winkel der Gehäuse restlos gereinigt sein.

Doch auch sicherheitsrelevante und nachhaltige Aspekte spielten beim Anlagenkonzept eine tragende Rolle: Über den gesamten Reinigungsprozess mussten entsprechende Notvorkehrungen, aber auch eine sichere Begehbarkeit der Anlage ermöglicht werden, um maximalen Anwenderschutz zu gewährleisten. Aufgrund der Größe der Tanks von  $2 \times 15\,000$  Liter, reinigt ein Filtrationssystem das Wasser umfassend, so dass dieses wieder in den Reinigungskreislauf überführt werden kann.

Neben der Behandlung der bis zu 12000 mm langen und rund 3000 mm hohen Zylinderkurbelgehäuse bestand eine weitere Anforderung darin, aus dem laufenden Schiffsbetrieb kommende Motoren sowie die dazugehörigen Bauteile zu Wartungszwecken ebenfalls mit der Anlage reinigen zu können.

### Die Umsetzung: Vollautomatische Spritzanlage des Typs Rototronic

Zur Lösung der anspruchsvollen Reinigungsaufgabe setzte Purima auf den Anlagentyp Rototronic: Eine aus Edelstahl bestehende Anlage, die die Werkstücke entlang zweier Prozessschritte, der Grundreinigung durch bewegliche Spritzregister und der Feinreinigung durch einen Roboter, behandelt.



3 Die Anlage in der Frontalansicht: links der Technikraum mit Aufgang zum Leitstand und rechts der Nassbereich inklusive Arbeitsbühnen und Roboter © Purima

Die Anlage ist 18000 mm lang, 12000 mm breit und 6400 mm hoch. Die Gehäuse stehen während des Reinigungsprozesses auf Transportböcken, um die Reinigung von unten zu gewährleisten. Die Anlage gliedert sich in einen begehbaren, wartungsfreundlichen Technikraum und einen Nassraum, in dem die Reinigung stattfindet.

Im zweistöckig konstruierten Technikraum befindet sich ein umfassendes Filtrationssystem, das unter anderem aus einem Schneckenförderer zur Abführung von Spänen, Band-, Beutel- und Kerzenfilter sowie einem Ölabscheider besteht. Dieses System sorgt

dafür, dass das Reinigungs- und Spülmedium, welches im Reinigungsprozess verwendet wird, wiederaufbereitet werden kann. Im begehbaren, ebenerdigen Teil des Technikraumes befinden sich Filtertechnik, Spänebehälter und Wartungsräume.

Der erste Stock des Technikraums enthält hingegen den sogenannten Leitstand: Eine mit Fenster zum Anlageninneren versehene Steuerzentrale, die für den Bediener ausgestattet und vollständig klimatisiert ist. Dort kann auf Knopfdruck das gewünschte Reinigungsprogramm aktiviert werden. Außerdem werden auf dieser Ebene Beutel- und Kerzenfilter gewechselt.

Im Nassbereich der Anlage findet die Reinigung der Kurbelgehäuse statt. Zwei hydraulisch betriebene Arbeits-

bühnen an den Längsseiten der Anlage enthalten die Spritzregister, die im Rahmen der Grundreinigung aktiv werden. Die Bühnen oszillieren, sodass die Werkstücke gleichmäßig mit dem Reinigungsmedium beaufschlagt werden können. Auch am Boden der Anlage sind einstellbare Düsenstöcke installiert, die dafür sorgen, dass die Zylinderkurbelgehäuse von unten beaufschlagt werden. Bei der nachträglichen Feinreinigung kommt ein Roboter zum Einsatz, der in der Lage ist, positionsgenau verschiedene Reinigungswerkzeuge, sogenannte Endeffektoren, zur Reinigung der Gehäuse zu bedienen.



Das Reinigungs- und Spülmedium, das sich während des Reinigungsprozesses ansammelt, fließt unter der Anlage in eine dafür konstruierte Auffangwanne und sammelt sich dort schwerkraftbedingt an der tiefsten Stelle an. Dort wird es abgepumpt und ins Filtrationssystem überführt. Aufgrund des Gewichts und der Auffangwanne waren aufwendige Fundamentarbeiten notwendig, die durch Purima vollständig geplant wurden.

Zur Sicherheit der Bedienenden ist die Anlage mit rutschfesten Gitterrosten ausgestattet. Zudem ist der Leitstand mit Not- und Ausschaltern versehen. Auch im Innenraum der Anlage sind Notfallreißleinen installiert, die den Reinigungsprozess jederzeit stoppen können, damit Mitarbeiter während der manuellen Reinigung der Werkstücke ebenso bestmöglich geschützt sind. Der Nassraum wird permanent abgesaugt, und der Zutritt wird über einen Sensor gesteuert. Zur Beheizung wird Fernwärme über Wärmetauscher genutzt.

### Zwei bedarfsgerechte Reinigungsvorgänge für jedes Werkstück

Die Anlage von Purima ermöglicht sowohl die automatisierte als auch die manuelle Reinigung von Zylinderkurbelgehäusen. Die automatisierte Reinigung ist für neu produzierte Zylinderkurbelgehäuse vorgesehen, von denen 3D CAD-Datensätze zur Offline-Programmierung vorhanden sind. Die Gehäuse werden nach dem Fertigungsprozess mithilfe von Transportwagen durch das Rolltor der Anlage angeliefert und positionsgenau auf einen Transportbock abgesetzt. Nachdem das Transportfahrzeug die Anlage verlassen hat, schließt das Tor und der Reinigungsprozess kann starten. Zunächst fährt der Roboter das Werkstück ab und prüft mit einem Triangulationssensor

die exakte Position des Gehäuses: Er überträgt die Daten dann ins System, damit folgende Reinigungsprogramme optimal und exakt an das Werkstück und entsprechende Bohrungen angepasst sind.

### Manueller Betrieb für unbekannte Werkstücke als Option

Nun beginnt zunächst die Grundreinigung: Dabei wird das Werkstück flächendeckend und mit einem hohen Volumen mit dem Reinigungsmedium beaufschlagt. Die Arbeitsbühnen oszillieren dabei, so dass jede Stelle erreicht werden kann. Im zweiten Schritt folgt die Feinreinigung, bei der der Roboter nacheinander insgesamt fünf Werkzeuge aufnimmt und zur Reinigung mit bis zu 400 bar einsetzt. Diese haben das Ziel, alle Seitenoberflächen, Gewinde und Bohrungen optimal zu reinigen und zu trocknen. Auch zur Absaugung von schöpfenden Bereichen kommen entsprechende Werkzeuge zum Einsatz. Ist der Reinigungsvorgang beendet, kann das gereinigte Werkstück wieder mit einem Transportfahrzeug abgeholt und weitertransportiert werden.

Für Gehäuse anderer Ausführung, die bereits aus dem laufenden Betrieb zur Wartung kommen sowie entsprechende Anbauteile, kann kein automatisiertes Programm vorprogrammiert werden. Dafür gibt die Anlage allerdings die Möglichkeit der manuellen Reinigung: Dazu können die Arbeitsbühnen per Steuerung bedarfsgerecht an die Werkstücke herangefahren werden und zielgerichtet mit Reinigungsmedium über Handlanzen mit Schlauchtrommel beaufschlagt werden. Zur Arbeitssicherheit sind in der Anlage Atemluftanschlüsse für den Rundumschutz der Mitarbeiter vorgesehen.

Die von Purima gefertigte Anlage, die in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden über einen langen Zeitraum ge-

3 Sind keine 3D CAD-Daten der Zylinderkurbelgehäuse für eine automatisierte Reinigung vorhanden, kann auch ein manueller Betriebsmodus zur Abreinigung gewählt werden © Purima

plant und realisiert wurde, ist ein wahres Meisterstück des Anlagenbaus. Die Rototronic zählt flächenmäßig damit zu den größten Reinigungsanlagen, die das Unternehmen bislang gebaut hat.

### Einfache Integration und Wartung

Die Anlage wurde nahtlos in die werksseitige Infrastruktur des Kunden integriert und ist frostsicher. Aus dem Leitstand heraus können Bedienende auf Knopfdruck eine werkstückspezifische Automation anstoßen, die in der Lage ist, fachgerecht und millimetergenau Zylinderkurbelgehäuse unterschiedlicher Größe in der vorgegebenen Taktzeit zu reinigen und zu trocknen.

Auch die Wartung der Anlage gestaltet sich anwenderfreundlich: Der schnelle und sichere Zugang zu allen Filtersystemen ist genauso gewährleistet, wie die Sicherheit aller Bedienenden durch entsprechende Notvorkehrungen. Um das verunreinigte Wasser aus dem Reinigungsvorgang wieder nutzbar zu machen, wird dieses am Anlagenboden gesammelt und fachgerecht für neue Reinigungsläufe aufbereitet.

### Detailreiche Großautomation bietet maximale Flexibilität

Bei der Konzeption der Anlage berücksichtigte Purima ebenfalls Werkstücke, die aus dem laufenden Schiffsbetrieb zu Servicezwecken gewartet werden. Obwohl hier nur eine manuelle Reinigung in Frage kommen kann, wurden die Arbeitsbühnen bewusst so ausgestattet, dass diese per Steuerung möglichst nah an die Werkstücke herangefahren werden können.

Aus dem Leitstand heraus können also Bediener auf Knopfdruck eine werkstückspezifische Automationslösung anstoßen, die es erlaubt, fachgerecht und millimetergenau Zylinderkurbelgehäuse unterschiedlicher Größe in der vorgegebenen Taktzeit zu reinigen und zu trocknen. ■

## INFORMATION & SERVICE



### HERSTELLER

**Purima GmbH & Co. KG**  
32457 Porta Westfalica  
Tel. +49 5731 304700  
[www.purima.de](http://www.purima.de)