

BAUTEILREINHEIT

Initiale Sauberkeit in der Hydraulik

Fremdpartikel im Öl können Hydrauliksystemen schaden. Der Hersteller Stauff garantiert besonders hohe Bauteilsauberkeit und eine maximale Partikelgröße von 500 µm ohne Aufpreis. Wie gelingt ihm das?



Bild: Stauff

Beim Galvanikpartner werden die Teile noch einmal gereinigt, bevor sie beschichtet werden.

Je komplexer Maschinen und Anlagen werden, desto wichtiger ist die Reinheit der Betriebsflüssigkeit für die optimale Funktion des Hydrauliksystems. Dabei geht es auch um die Sauberkeit vor der Inbetriebnahme, welche auch initiale oder technische Sauberkeit genannt wird. Ausgehend von der Automobilindustrie wird sie inzwischen im gesamten Maschinenbau diskutiert und mit unterschiedlicher Konsequenz umgesetzt.

So wurden eine ISO-Norm (ISO 16232) und ein VDA-Regelwerk (VDA 19) entwickelt, die für die Automobilindustrie bindend sind. Die hier definierten Sauberkeitsstufen werden aber zunehmend auch auf hydraulische Komponenten in anderen Bereichen angewendet. Sie definieren jeweils die maximale Partikelgröße, die an neu produzierten Bauteilen nachgewiesen werden kann.

Für die Hydraulik wird eine maximale Partikelgröße bis 1.000 µm im Allgemeinen als ausreichend angesehen. Insbesondere metallische Partikel dieser Größe können im Hydrauliköl jedoch zu Verschleiß an Pumpen, Ventilen, Motoren, Zylindern, Dichtungen und Schläuchen führen. Besonders gefährdet sind Dichtflächen und Steuerkanten von Ventilen. Je mehr Partikel, desto schneller setzen Filter zu und müssen gewechselt werden; die Lebensdauer des Hydrauliksystems sinkt.

Die Idee liegt nahe, eine höhere Reinheitsklasse zu wählen. Diese Option wird von einem Teil der Hydraulikhersteller allerdings nur gegen Aufpreis angeboten. Die Kosten einer einfachen Baugruppe können sich um das Fünffache erhöhen. In diesem Fall sind Mehrkosten und Nutzen gegeneinander abzuwägen.



Andere Anbieter bieten sozusagen kostenneutral eine höhere Bauteilsauberkeit an. So ist es beispielsweise bei Stauff. Der Hersteller von Komponenten des hydraulischen Leitungssystems hat die Fertigung sauberkeits-sensibler Teile, Baugruppen und Systeme im Sinne der technischen Sauberkeit organisiert. Sie ist auf eine Partikelgröße von maximal 500 μm ausgelegt.

So verbesserte der Hersteller die Sauberkeit

Entlang der Prozesskette hat das Unternehmen Maßnahmen ergriffen, um den Partikeleintrag von außen, die Partikelentstehung im Prozess und die Partikelverschleppung entlang der Prozesskette zu vermeiden oder zu minimieren. Dazu gehört beispielsweise die Reinigung aller Einzelteile der Verbindungselemente: In der Waschanlage der Fertigung werden Späne und Ölrückstände entfernt. Vor der Beschichtung werden die Teile beim Galvanikpartner erneut gereinigt (gebeizt), um eine gleichmäßige Oberflächensauberkeit vor diesem Bearbeitungsschritt zu gewährleisten.

Danach werden die Teile in geschlossenen Behältern zu Stauff gebracht. Die Wege sind kurz und erfordern keine Umladevorgänge, bei denen Verpackungen versehentlich geöffnet werden könnten. Anschließend ist die Bauteilsauberkeit Bestandteil der Qualitätssicherung, bevor die Artikel einzeln verpackt werden. Eventuelle Montageschritte finden ebenfalls unter Reiraumbedingungen statt. Da das Unternehmen dieses Konzept nicht als Option neben der eigentlichen Fertigung, sondern standardmäßig anwendet, entstehen keine zusätzlichen Kosten.

In Versuchsreihen mit verschiedenen Messmethoden hat der Hersteller die Wirksamkeit der Maßnahmen untersucht. Ein repräsentatives Beispiel: Bei einer 90-Grad-Winkelverschraubung aus der Standardproduktion (1.000 μm) wurde der größte metallische Partikel mit 846 μm und der größte nichtmetallische Partikel mit 963 μm gemessen. In der sauberen Produktion da-



Bild: Stauff

Eine Mitarbeiterin verpackt die Bauteile einzeln. Stauff hat bis 2023 erheblich in Reinigungs- und Prüfanlagen investiert, um für eine höhere Bauteilsauberkeit sorgen.

gegen war der größte metallische Partikel nur 273 μm und der größte nichtmetallische Partikel 213 μm groß.

Überzeugend sind auch die numerischen und gravimetrischen Analysen, also die Überprüfung von Anzahl und Gewicht der Partikel. Auf der konventionell hergestellten Winkelverschraubung wurden 22.806 Partikel mit einem Gesamtgewicht von 1,5 mg/1.000 cm^2 gezählt. Auf dem gleichen Produkt aus der Produktion nach den Regeln der technischen Sauberkeit wurden 6.253 Partikel mit einem Gesamtgewicht von 0,6 mg/1.000 cm^2 gezählt. Dies zeigt: Auch technisch saubere Bauteile weisen noch Verunreinigungen an der Oberfläche auf, allerdings in deutlich geringerer Menge und, wie oben beschrieben, mit deutlich geringerer Partikelgröße. (dm)

effizient zuverlässig dicht

heinrichs
drehteile



Verschlussschrauben mit integrierter Formdichtung NBR oder FKM. Automatisch und kontrolliert montiert. Weltweit im Einsatz in Anwendungen der Mobilhydraulik und Antriebstechnik. Wir fertigen für Sie auf Lager.

HN 10-WD | VERSCHLUSSSCHRAUBE

Unsere Lösung zur Gehäuseabdichtung