Schälen oder **nicht** schälen

Sicher verpresste Hydraulikschlauchleitungen

Die Anforderungen an Hydraulikschlauleitungen sind enorm. Vor allen Dingen muss jedoch gewährleistet werden, dass sie dauerhaft dicht sind. Hier wird das Einbindeverfahren der Anbieter bei der Auswahl und in der Beschaffung zum Entscheidungsfaktor. So kann kostenintensiven Ausfallzeiten vorgebeugt werden.

Die Entwicklung von hydraulischen Systemen ist im stationären und mobilen Einsatz zunehmend durch sehr kompakte Einheiten gekennzeichnet. Das hat zur Folge, dass die Betriebsdrücke erhöht werden müssen, um die verlangte hydraulische Leistung zu erreichen. Daraus ergeben sich folgerichtig höhere Anforderungen an Hydraulikschlauchleitungen.

Für äußere Belastungen sorgen neben Ozon- und UV-Strahlung auch mechanische Einwirkungen wie Vibrationen oder Biegebeanspruchungen durch Bewegungsabläufe. Oftmals führt auch der nicht anforderungsgerechte Einbau der Hydraulikschlauchleitungen zu Belastungen. Innere Beanspruchungen werden durch die verschiedenen Hydraulikflüssigkeiten, erhöhte Druckbelastungen und stark wechselnde Druckverläufe beeinflusst. Ein weiteres Problem stellen die meist zu hohen Betriebstemperaturen dar. Die Anforderungen sind also nicht gering zu schätzen.

Prozesssicherheit durch Armieren

Vor diesem Hintergrund verfolgen Hersteller von Hydraulikschlauchleitungen unterschiedliche Einbindeverfahren für den einwandfreien Sitz der Schlaucharmaturen. Dazu gehört auch das Schälen oder Nichtschälen des Elastomers im Verpressungsbereich. Das Ziel ist dabei immer die Einhaltung der vierfachen Sicherheit nach Norm zwischen zulässigem Betriebs- und Berstdruck. Um ein zuverlässiges Ergebnis zu erreichen, wird in der Hochdruckhydraulik die Schlauchmeterware mit der entsprechenden Anschlussarmatur verpresst. Dies erfolgt mittels einer hydraulischen Schlauchpresse mit mehreren 100 Tonnen Presskraft.

Überlegungen für die richtige Anwendung

Bei der Abwägung, ob es sinnvoll ist zu schälen oder nicht zu schälen, sind auch die Eigenschaften des Schlauchmaterials besonders zu berücksichtigen. Das heißt die Eigenschaften des Elastomers und seiner natürlichen Alterung müssen präzise bestimmt werden. Gerade letztere ist im Bereich der Einbindezone weitestgehend zu unterbinden. Desweiteren bedarf es der Untersuchung der mechanischen Eigenschaften, denn bei zunehmender Betriebstemperatur erfolgt eine Abnahme der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung des Elastomers. Außerdem sind die Wirkungen einer Vielzahl von Hydraulikmedien zu berücksichtigen, welche Härteveränderungen, Schrumpfungen oder Quellungen im Elastomer bewirken. All dies sind Gründe für die Internationale Hydraulik Akademie, schon im Standardbereich die Schälvariante mit weniger Elastomeranteil der Nichtschälausführung vorzuziehen be-

Technik im Detail
Fehlersuche

Ulrich Hielscher (IHA) weiß von den Fehlern, die zu Schäden an Hydraulikschlauchleitungen führen können

Aus den Erfahrungen der IHA sind die meisten Ausfälle, rund 65 Prozent, auf Konstruktionsfehler mit den daraus resultierenden Nutzungsfehlern zurückzuführen. Häufig wird nicht die passende Hydraulik-Schlauchleitung ausgewählt. Hinzu kommen falsche Schlauchleitungsquerschnitte. Statt der dynamischen Betriebsdruckbelastung wird die eher selten vorhandene statische Druckbelastung zur Bestimmung gewählt. Druckspitzen werden nicht beachtet und zu hohe Systemtemperaturen lassen die Hydraulik-Schlauchleitungen vorzeitig altern. Außerdem führen enge Einbauverhältnisse zum Unterschreiten des empfohlenen Mindestbiegeradius, was die Lebensdauer negativ beeinträchtigt.

Bild: © Scruggelgreen, Fotolia

Die Schlauchaußenschicht wird vom Anbieter bis auf die Drahteinlage geschält.

Bild: IHA

Keilförmige Zähne durchdringen die Schlauchdecke und verformen den Druckträger entsprechend.

ziehungsweise die Variante des Schälens zu empfehlen.

Schälausführung

Bei geschälten Hydraulikschlauchverbindungen wird die Aussenschicht des Schlauchmaterials auf einer mit der Armatur abgestimmten Länge entfernt. So sind Fassung und Nippel konstruktiv so aufeinander abgestimmt, dass eine formschlüssige Einheit entsteht. Die Drahteinlage legt sich nach dem Pressvorgang stressfrei an die inneren Konturen der Fassung an. Scharfkantige Profile können so vermieden werden. Im Höchstdruckbereich werden Armaturen mit Ausreißsicherungen gefordert. Hierfür wird zusätzlich die Innenschicht nach Vorgabe entfernt. Der Formschluss in der zusätzlichen Verankerungszone wird vergrößert und die negativen Einflüsse auf das Elastomer können auf diese Weise stark reduziert werden. Die Ausreißsicherung wird folglich deutlich und dauerhaft, entsprechend der Forderung in der Sicherheitsnorm DIN EN 201, verbessert.

Nichtschälausführung

Die Nichtschältechnik bietet dagegen bei hochbeanspruchten Schlauchleitungen aufgrund des verbleibenden instabilen Gummis der Decke keinen vergleichbaren Schluss zwischen Schlauchmaterial und der jeweiligen Armatur. Es wird nur eine geringe ringförmige Verbindung in Form eines Kraftschlusses zwischen den Pressstegen der Fassung und der Drahteinlage erreicht. Ferner wir das Elastomer derart unter Druck gesetzt, dass es durch Zerstörung der Rückstellkräfte nicht in seine Ursprungsform zurückkehren kann. Daraus folgt: Der Anpressdruck zwischen Gummi und Armatur lässt immer mehr nach. Leckagen oder ein Herausreißen der Armatur resultieren bei anspruchsvollen Anwendungen auf Grund des mangelnden Halts.

Fazit

Nichtgeschälte Hydraulikschlauchverbindungen sollten nur da eingesetzt werden, wo es um geringe äußere und innere Beanspruchungen geht. Zu beachten ist nicht nur die drucktechnische Seite, sondern auch der Anwendungsfall mit seinen Charakteristiken. Letztlich werden Lebensdauer und sicherer, anforderungsgerechter Einsatz einer Hydraulikschlauchleitung durch die bestimmungsgemäße Auswahl der Leitungselemente und durch den sachgerechten Einbau maßgeblich beeinflusst. *ssc* ■

Autor Ulrich Hielscher, IHA

S.F. components
Dichtungen • Führungselemente

FÜHRUNGSELEMENTE
HYDRAULIKDICHTUNGEN

S.F. Components GmbH
Lise-Meitner-Str. 5
D-82216 Maisach-Gernlinden
tel +49 / 8142 / 65 180 - 0
fax +49 / 8142 / 65 180 - 45
www.sf-components.com
info@sf-components.com