



Vorbildliche Verrohrung in einer Hydraulikanlage: Rohre erlauben engere Biegeradien als Schläuche.

Das linke Rohr weist eine Unrundheit von acht Prozent auf. Am rechten Rohr kann man die massive Abweichung des maximal geforderten Wertes deutlich erkennen. Ergebnis: $U = 16,7\%$.



Bilder: IHA

Weiterbildung zum Thema Rund um die Rohrtechnik

Die Internationale Hydraulik Akademie (IHA) bietet zum Thema Rohrtechnik verschiedene Seminare und Seminarmodule in Dresden sowie als Inhouse-Schulungen an, zum Beispiel:

- Wartung und Instandhaltung hydraulischer Anlagen
- Auslegung und Gestaltung von Rohr- und Schlauchleitungen
- Vermittlung der Sachkunde zur Befähigten Person in der hydraulischen Leitungstechnik.

In diesen Kursen werden unter anderem der theoretische Umgang mit Berechnungsbeispielen und der praktische Umgang mit Rohrleitungen geschult. Die Schulungen dauern, je nach Anforderung, zwischen ein und drei Tage und können auch spezifisch nach Kundenwunsch aufgebaut werden. Die Teilnehmer erhalten zu jedem Seminar ein Zertifikat. Die Veranstalter legen Wert auf Praxisnähe, denn allen Trainern liegt die Sicherheit im Umgang mit Hydraulikanlagen am Herzen.

Nähere Informationen unter: www.hydraulik-akademie.de



Handbiegemaschine: Beim Biegen des Rohres ändern sich an den entsprechenden Stellen die Wandstärke.

Mehr als ein optischer Mangel

Wenn das Rohr nach dem Biegen unrund ist

Rohrleitungen sind aus der Hydraulik nicht wegzudenken. Beim Biegen ist allerdings Vorsicht angesagt, damit das Rohr nicht zur Schwachstelle wird.

Hydraulikrohre haben in der Maschinen- und Anlagentechnik eine große Bedeutung, da sie im Vergleich zu einer Hydraulikschlauchleitung mit vergleichsweise engen Radien gebogen und fest verlegt werden können. Durch eine vernünftige und anforderungsgerecht hergestellte Bogenkonstruktion mit entsprechender Befestigung und Kräftekompensation kann man die Beweglichkeit und Elastizität einer Rohrleitung voll ausnutzen. Wichtig sind diese Rohrkonstruktionen unter anderem bei Maschinen, in denen sich trotz der geringen Bauhöhe Teile nicht unkontrolliert berühren dürfen.

Die Rohrleitungen werden auf verschiedenen Maschinen gebogen, zum Beispiel auf einer CNC-gesteuerten Dornbiegemaschine. Kleine bis mittlere Rohrdurchmesser kann der Anwender auch mit einer Handbiegevorrichtung in die gewünschte Form bringen. Durch das Biegen, unabhängig vom Herstellungsverfahren, wird die Form des Präzisionsrohres, das Gefüge und dementsprechend die Wandstärke in der Biegung des Rohres verändert, mal mehr, mal weniger. Deshalb ist es unbedingt notwendig, die sogenannte Unrundheit eines Hydraulikrohres nach dem Biegen zu prüfen.

Durch die Verwendung entsprechender Ausrüstung, zum Beispiel Dornbiegemaschinen, sowie die richtige Auswahl der Rohrwandstärken im Vorfeld reduziert sich die Unrundheit auf ein Minimum. Die einschlägigen Normen, zum Beispiel DIN EN 13480, fordern eine maximal zulässige Unrundheit unter zehn Prozent.

$$U \text{ in } \% = \left(\frac{(D-d)}{D} \right) \times 100 = \left(\frac{16,7 - 15,4}{16} \right) \times 100 = 8\%$$

Die Berechnung der Unrundheit basiert auf einer simplen mathematischen Formel, wie die Beispielrechnung zeigt. Dabei wird von folgenden Werten ausgegangen: Präzisionsstahlrohr $D1 = 16 \text{ mm}$: nach dem Biegen gemessen: $D = 16,7 \text{ mm}$, $d = 15,4 \text{ mm}$. In diesem Beispiel weist das Rohr eine Unrundheit von acht Prozent auf.

Nicht die Verbindung ist das Problem

Man bedenke, dass sich bei Überschreiten des maximalen Wertes nach dem Biegevorgang keine anforderungsgerechte Schneidringmontage oder andere sichere Rohrumformverfahren anwenden lassen.

Es gilt auch hier der Grundsatz: Das schwächste Glied einer Rohrleitung ist das Rohr an sich und nicht die Verbindung. An der Außenseite der Biegung kann es durch das massive Überstrecken der Hydraulikrohrleitung und die dynamische Druckbelastung zu Rohrrißen kommen, die keinesfalls durch Schweißungen oder sonstige Verfahren verschlossen werden dürfen. Darauf wird in der DIN EN 13480 eindeutig hingewiesen. Weiterhin beschreibt die DIN EN ISO 4413 (Sicherheitstechnische Anforderungen), dass Bauteile zuverlässig und dem maximalen Druck standhalten müssen und nur in den festgelegten Grenzwerten eingesetzt werden dürfen. fa ■

Autor

Matthias Müller, IHA

Der Autor

Matthias Müller – Trainer Leitungs- & Kupplungstechnik

Nach der Ausbildung zum Werkzeugmechaniker in der Fachrichtung Stanz- und Umformtechnik und nach seinem Fachabitur Technik war Matthias Müller von 2001 bis 2013 bei der Unternehmensgruppe Hansa-Flex als technischer Vertriebsmitarbeiter, danach als Niederlassungsleiter und OEM-Kundenbetreuer beschäftigt. Seit 2013 ist er an der IHA als Zertifizierter Trainer (IHK) für Leitungs- und Kupplungstechnik tätig.



ENJOY THE DIFFERENCE

ZUBEHÖR FÜR DIE VERARBEITUNG STARRER ROHRE

Komplette Maschinenpalette für die Verarbeitung starrer Rohre: Maschinen zum Biegen von Rohren aus Edelstahl (AISI 316 Ti) und Kohlenstoffstahl (ST 37.4) mit Durchmesser von 5 bis 50 mm; Maschinen zum Entgraten von starren Rohren – innen und außen – aus Edelstahl (AISI 316 Ti) und Kohlenstoffstahl (ST 37.4) mit Durchmesser von 6 bis 75 mm; Maschinen für 37° und 90°, zum Bördeln der Enden von starren Hydraulikrohren bis 42 mm Durchmesser und 5 mm Dicke und für die Vormontage von Ringen gemäß DIN 2353; Multifunktionseinheiten zum Ausführen sämtlicher für die Bearbeitung von starren Hydraulikrohren erforderlichen Arbeitsschritte.



o+p®

PEOPLE, PASSION
& SOLUTIONS

**Zubehör zur Verarbeitung
von Hydraulikschlauch
und -rohr**

www.op-srl.it