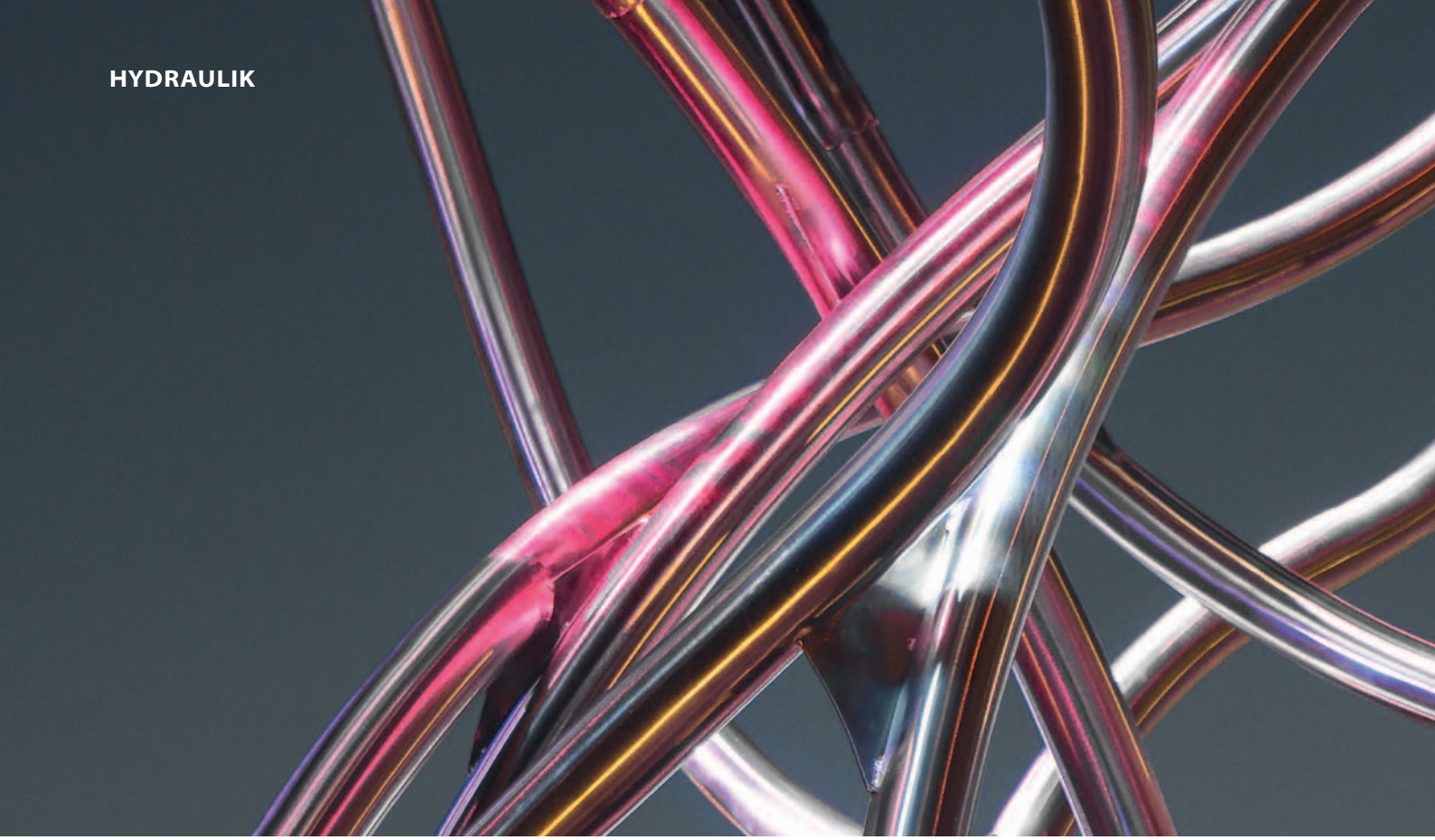

Risse vermeiden

Ist nach dem Biegen die Wanddicke des Hydraulikrohrs noch ausreichend?

Beim Biegen von Präzisionsstahl-Rohren ändert sich die Wanddicke und damit die Druckbeständigkeit der Bauteile. Häufig bleibt dies bei der drucktechnischen Auslegung jedoch außen vor, Risse und Leckagen sind oft die Folge. Dabei gibt es einen unkomplizierten Weg, um die benötigte Wandstärke zu ermitteln.

Hydraulikrohre haben in der hydraulischen Leitungstechnik aufgrund der genormten Abmessungen und den sicheren Rohranschlusstechniken einen hohen Stellenwert. Präzisionsstahlrohre unterliegen im Vergleich zu Hydraulikschlauchleitung keiner natürlichen Alterung und bleiben, wenn diese richtig gebogen und eingebaut werden, in der Regel an dem dafür vorgesehenen Einbauort.

Die drucktechnische Auslegung dieser Bauteile erfolgt anhand von Tabellen beziehungsweise Nomogrammen. Diese beziehen sich aber immer nur auf das gerade Rohr.

Elastizität des Rohres ausnutzen

Durch die Lagen der verschiedenen Anschlussebenen kann und muss ein Präzisionsstahlrohr gebogen werden. Hier kann man sich auch die Elastizität des Rohres zu Nutze machen, um zum Beispiel Kräfte zu kompensieren.

Eine anforderungsgerecht gebogene Rohrleitung hat zusätzlich strömungstechnische Vorteile. Allerdings ist es für den Konstrukteur und für den Hersteller einer Rohrleitung im Vorfeld wichtig, gewisse Parameter zu hinterfragen und bei der Dimensionierung mit zu berücksichtigen.

Internationale Hydraulik Akademie
Seminarprogramm Rohrtechnik

Die Internationale Hydraulik Akademie IHA (*www.hydraulik-akademie.de*) bietet zum Thema Rohrtechnik Seminare und Seminarmodule in Dresden sowie Inhouseschulungen an, unter anderem zu folgenden Themen:

- 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 und der praktische Umgang mit Rohrleitungen geschult. Die Kurse dauern je nach Anforderung ein bis drei Tage und können auch nach Kundenwunsch aufgebaut werden. Die Teilnehmer erhalten zu jedem Seminar ein Zertifikat.

Bild: © juergenproell, Fotolia

Matthias Müller
Trainer Leitungs- & Kupplungstechnik bei der IHA

Nach seiner Ausbildung zum Werkzeugmechaniker in der Fachrichtung Stanz- und Umformtechnik hat Matthias Müller das Fachabitur im Bereich Technik erworben. Seit April 2013 ist er an der IHA als Technischer Trainer für Leitungs- und Kupplungstechnik tätig. 2001 bis 2013 war er bei der Unternehmensgruppe Hansa-Flex zunächst als technischer Vertriebsmitarbeiter, danach als Niederlassungsleiter und OEM-Kundenbetreuer beschäftigt. Zuvor arbeitete er in der Herstellung, Montage, Wartung und Instandhaltung von Stanz- und Umformwerkzeugen sowie Betriebsmitteln in der metallverarbeitenden Industrie.

Bild: IHA

Nach dem Biegen sollten die Rohre auf Unrundheit hin überprüft werden.

Matthias Müller, IHA

Druckspitzen einplanen

Durch das Biegen einer Rohrleitung verändern sich die Wandstärken in der Biegung, das heißt an der Außenseite nimmt die Wandstärke ab und an der Innenseite wird das Material gestaucht. Dadurch vermindert sich die Druckfestigkeit des Rohres. Dies wird in der Praxis selten beachtet, folglich bilden sich häufig Risse an der Außenseite der Biegung und es tritt dementsprechend Öl aus.

Für den Praktiker gibt es für die Bestimmung der notwendigen Wandstärke nach dem Biegen ein sogenanntes Alternativverfahren, mit dem er pragmatisch, schnell und exakt die richtige Rohrwanddicke ohne komplizierte Berechnungen ermitteln kann. Dieses Verfahren wird in der DIN EN 13480 ausführlich beschrieben. Voraussetzung ist hier, dass zunächst der Rohrquerschnitt in Bezugnahme von Durchflussmenge und Durchflussgeschwindigkeit richtig ausgelegt wird. Bei der drucktechnischen Dimensionierung der Rohre sollten neben dem eigentlichen Betriebsdruck einer Hydraulikanlage auch Druckspitzen von mindestens 60 bar, die in jedem System vorkommen, nicht außer Acht gelassen werden. Hier geben die einschlägigen Normen, zum Beispiel DIN 2413 / DIN EN 13480, dem Anwender hilfreiche Empfehlungen.

Wandstärke anhand des Biegeradius' ermitteln

Die DIN-Drucktabellen beziehen sich immer noch auf das gerade Rohr. Nun muss der Anwender wissen, mit welchem Biegeradius das Rohr gebogen werden soll. Für jeden Radius gibt die Norm einen Multiplikator vor, mit dem die ermittelte Rohrwanddicke multipliziert wird. Hat der Anwender aufgrund des Betriebsdruckes und der Druckspitzen den eigentlichen Berechnungsdruck errechnet, kann es vorkommen, dass nach der Umformung aus dem anfangs bestimmten Rohr, zum Beispiel mit 15 mal 1,5 Millimeter, eventuell ein Rohr mit den Abmessungen 16 mal 2,5 Millimeter wird. Zum Abschluss sollte hier nochmals die Strömungsgeschwindigkeit und nach dem Biegen die Unrundheit (maximal zehn Prozent) überprüft werden.

Fazit: Drucktabellen und Nomogramme sind für die Rohrauslegung hinsichtlich der Druckbeständigkeit nicht allein maßgebend. *do* ■

Autor Matthias Müller, IHA

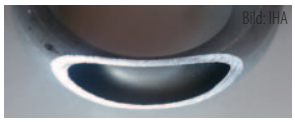
Bild: IHA

Beim Biegen nimmt die Wandstärke des Rohres auf einer der Außenseiten ab. Ein gebogenes Rohr hat daher nicht die gleiche Druckfestigkeit wie ein gerades.

Aufgrund ihrer Einbausituation müssen Hydraulikrohre oft gebogen werden.

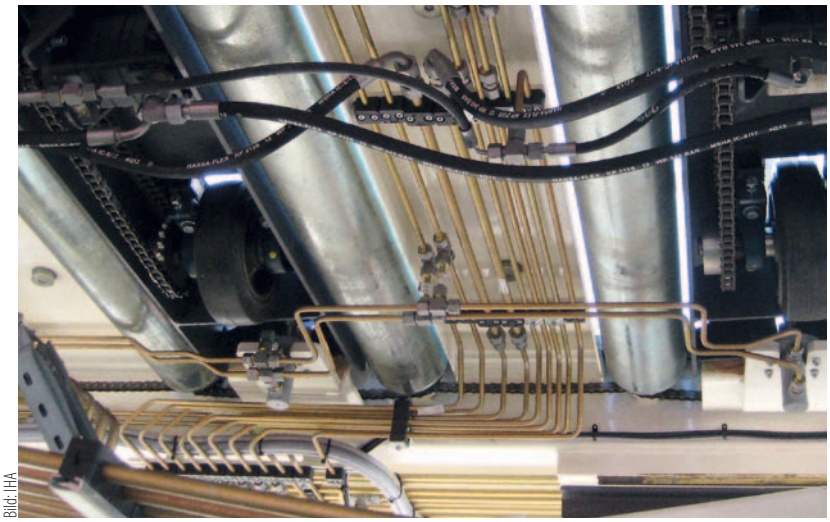
Bild: IHA