SPECIAL

FLUIDTECHNIK DER ZUKUNFT



RICHTIGE WAHL ZAHLT SICH AUS

ROHR- ODER SCHLAUCHLEITUNGEN IM HYDRAULISCHEN LEITUNGSSYSTEM?

SPECIAL



An welchen Stellen im Hydrauliksystem sollten Rohrleitungen verwendet werden? Wo sind Schlauchleitungen die bessere Lösung? Diese Entscheidung hat Einfluss auf die Lebensdauer und Funktionalität mobiler und stationärer Hydraulikanlagen. Sie ist aber auch relevant für den Wartungs- und Instandhaltungs-Aufwand. In den meisten Anlagen werden sowohl Schlauchleitungen als auch Rohrleitungen aus Metall verwendet. Ausschlaggebend sind die Beanspruchungen, denen die jeweiligen Leitungsabschnitte innerhalb der Anlage ausgesetzt sind.

Boris Mette, *Leitung Marketingkommunikation, Stauff*

Als Anwendungstechniker und Kundenberater bei Stauff Deutschland rät André Degen: „Das hydraulische Leitungssystem sollte bei der Konstruktion einer Anlage unbedingt von Anfang an berücksichtigt werden." Ob Rohr oder Schlauch, diese Frage sei dabei möglichst detailliert für jeden Anlagenteil zu klären. Spätere, kostenintensive Anpassungen könnten so vermieden werden. Dabei gibt es nur wenige grundsätzliche Unterschiede, die einzeln betrachtet eindeutige Entscheidungskriterien sind. Fast immer müssen die Vor- und Nachteile beider Leitungsoptionen individuell gegeneinander abgewogen werden.

STATISCH VERSUS DYNAMISCH

Eine Faustregel lautet: Rohre aus Metall sind die richtige Wahl bei fest montierten Maschinen mit geringen Bewegungsanteilen. Schon kleine Bewegungen der miteinander verbundenen Teile schließen allerdings eine Rohrleitung aus. Selbst wenn eine Rohrverbindung zunächst eine dichte Verbindung herstellen würde, belastet die Bewegung die Endanschlüsse, was mit der Zeit zu Leckagen und Maschinenstillständen führen würde.

Schläuche hingegen sind – mit den entsprechenden Armaturen und Kupplungen – für dynamische Anwendungen geeignet, bei denen die zu verbindenden Elemente auf einer oder beiden Seiten gegeneinander beweglich sind. Auch wenn im laufenden

> „INSTANDHALTUNG UND WARTUNG: JEDER EINGRIFF BIRGT EIN GEWISSES MENSCHLICHES FEHLERPOTENZIAL

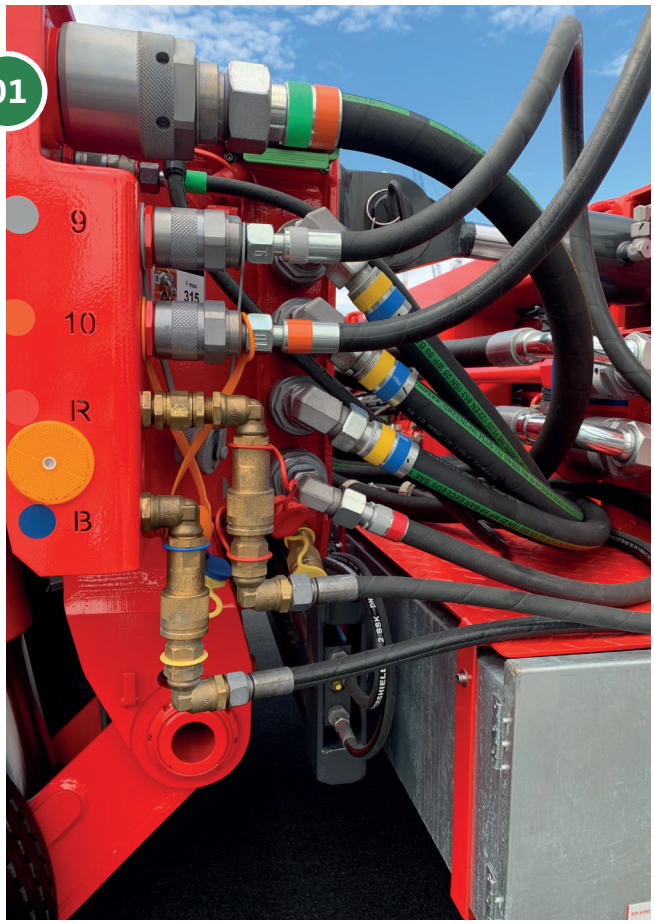
Betrieb starke Vibrationen in der gesamten Anlage entstehen, empfiehlt sich der Einsatz von Schlauchleitungen. Sie sind nicht nur ihrerseits widerstandsfähiger gegen Vibrationen, sondern unterbrechen die Erschütterungen im System, statt sie wie statische Rohre eins zu eins weiterzuleiten. Das führt auch zu einer Reduzierung von Geräuschen.

EINFACHE UND EINDEUTIGE MONTAGE

Dank ihrer hohen Standzeiten und starken Widerstandsfähigkeit verursachen Rohrleitungen weniger Aufwand für Wartung und Instandhaltung. Das ist besonders in schwer zugänglichen Bauräumen von Vorteil. Diese Regel hat jedoch ihre Grenzen. Die Auswirkungen von Chemikalien, Abrieb, UV-Strahlung, Hitze oder anderen Faktoren können die Vorteile einer Rohrleitung schmälern. Unter hoher Luftfeuchtigkeit oder im Kontakt mit aggressiven Chemikalien kann beispielsweise die Korrosionsanfälligkeit von Rohrleitungen und Anschlüssen steigen.

Die Einsatzdauer von Schläuchen ist materialbedingt per se begrenzt. Sie müssen also konsequent gewartet und regelmäßig ausgetauscht werden. Ein komplett mit Schläuchen realisiertes Leitungssystem würde dementsprechend hohe Maschinenstillstände mit sich bringen.

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind zudem selbst fehleranfällig. „Jeder Eingriff in das System birgt ein gewisses menschliches Fehlerpotenzial", sagt Degen. „Wir bei Stauff achten bei der Entwicklung unserer Komponenten auf eine einfache und eindeutige Montage. Geringe Wartungs- und Austauschzyklen tragen zusätzlich zur Sicherheit und Verfügbarkeit einer Anlage bei." Er rät Konstrukteuren daher, immer auch die Situation der Bediener im Blick zu haben. Die Sicherheit einer Hydraulikanlage entscheide sich bei der Konstruktion, am Montageband und schließlich beim Handling am Einsatzort, so Degen.



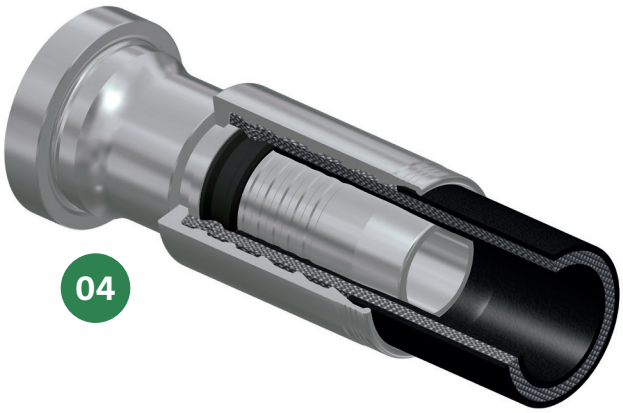
01



02



03



04

GEWICHT EINSPAREN, ABER RICHTIG

Manche Anwendungen erfordern eine „Leichtbauweise“. Vergleicht man Rohre und Schläuche nach ihren Nenngrößen, wird ein Stahl- oder Edelstahlrohr für gewöhnlich leichter sein als ein Schlauch. Da Schläuche jedoch nach ihrem Innendurchmesser und Rohre nach ihrem Außendurchmesser gemessen werden, führt der Vergleich auf Basis von Nenngrößen in die Irre.

Bei der Bestimmung von Strömungsdurchmesser und -geschwindigkeit kommt es auf den Innendurchmesser an. Es müssen Rohre und Schläuche mit denselben Innendurchmessern für die benötigten Druckstufen miteinander verglichen werden, nicht gleiche Nenngrößen. Dann geht der Gewichtsvergleich oft zugunsten des Schlauchs aus. Werden allerdings unterschiedliche Stahltypen mit höheren Druckstufen, wie beispielsweise C-1021, in Betracht gezogen, sodass Rohre mit geringeren Wandstärken eingesetzt werden können, kann wiederum das Rohr die leichtere Lösung sein. „Um Gewicht einzusparen, sollte man sämtliche Produktspezifikationen berücksichtigen“, rät André Degen.

VERFÜGBARE LÄNGEN

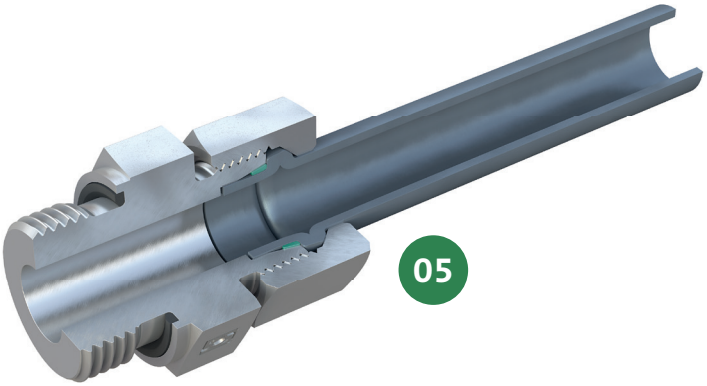
Schläuche stehen in deutlich größeren Längen zur Verfügung als klassische Rohrleitungen aus Metall. Einige Schlaucharten können in durchgehenden Längen von 50 m und mehr hergestellt werden, thermoplastische Schläuche sogar noch deutlich länger. Rohrleitungen aus Metall werden dagegen üblicherweise in Längen von 6 m geliefert. Längere Rohre müssen mit einer längeren Vorlaufzeit bestellt werden und sind teurer. Wenn längere Leitungen benötigt werden, können einzelne Rohrabschnitte mit den entsprechenden Rohrverbindungssystemen verbunden werden. Auch hierbei muss die Einsatzsituation betrachtet werden.

Ein Beispiel: Entstehen in einer Anlage starke Vibrationen, empfiehlt Degen das Rohrverbindungssystem Stauff Form: „Ein Rohrende wird maschinell so umgeformt, dass beim Anziehen der Überwurfmutter eine ‚formschlüssige‘ und daher besonders vibrationsresistente Verbindung entsteht.“ In anderen Fällen kann eine Schneidringverschraubung mit oder ohne Weichdichtung die richtige Lösung sein.

01 **Dynamische Hydraulikschlauchlösung an einer Landmaschine inklusive passender Kupplungen und Armaturen von Stauff**

02 **Die korrekte Biegung ist mitentscheidend für die Zuverlässigkeit hydraulischer Schlauchleitungen, falsche Biegeradien können zu Leckagen, Leistungseinbußen oder schweren Unfällen führen**

03 **Maschinell gesteuertes und überwachtes Biegen: Stauff bietet einbaufertige Rohre in allen denkbaren Formen und bis 6 m Länge an, aus Normalstahl, Edelstahl, Kupfer und Sonderwerkstoffen – in allen gängigen metrischen Rohrdurchmessern und Wandstärken**



04 Ecovos-Hydraulik-Schlaucharmaturen von Stauff zeichnen sich durch einen besonders langen Schlauchnippel aus; mit dieser Beruhigungsstrecke wird Stress im Bereich der Dichtprofilzone reduziert

05 Rohrumformsystem Stauff Form Evo: Ein Rohrende wird maschinell so umgeformt, dass beim Anziehen der Überwurfmutter eine formschlüssige und damit besonders vibrationsresistente Verbindung entsteht

DRUCKSPITZEN EINKALKULIEREN

Schlauchdurchmesser expandieren unter Druck, während die Schlauchlänge zurückgeht. In der Länge sollte es also einen gewissen Spielraum geben, damit Schläuche auch bei spontanen Druckspitzen nicht aus dem Anschluss gezogen werden. Unkontrolliert umherpeitschende Schlauchenden und austretende Hydraulikflüssigkeiten können schwerwiegende Folgen für Bediener und Umwelt haben.

Ein wichtiger Faktor für die Betriebssicherheit von Schläuchen ist die Verbindung von Schlauch und Armatur. Die Ecovos-Schlaucharmatur im Stauff Portfolio ist beispielsweise ein zweiteiliges Presssystem mit einem besonders langen Schlauchnippel. Die dadurch entstehende größere Einbindefläche nimmt

> LEITUNGSSYSTEME SOLLTEN BEREITS IN DER KONSTRUKTIONSPHASE GEPLANT WERDEN

mechanische Belastungen wie Bewegungen, Druckwechsel oder Vibrationen zuverlässig auf. Auch vor Torsionen, also Verdrehungen entlang der Längsachse von Hydraulikschläuchen, sind mit Ecovos konfektionierte Schläuche besonders gut geschützt.

FAKTOR BIEGERADIUS

Rohrleitungen können deutlich engere Biegungen haben als Schlauchleitungen. Die meisten Leitungen werden mit nur einem Biegeradius für die gesamte Anlage hergestellt. In entsprechenden Rohrbiegereien können allerdings auch komplexere Leitungsgeometrien realisiert werden. Diese mehrfach gebogenen Leitungen werden dann durch unterschiedlich große Bauräume geführt und überzeugen gleichzeitig durch hohe Standzeiten.

Stauff betreibt an neun seiner 17 internationalen Standorte eigene Rohrbiegereien. Hier werden nahtlose Präzisionsrohre aus Normalstahl, Edelstahl, Kupfer und diversen Sonderwerkstoffen in sämtlichen marktgängigen metrischen Rohrdurchmessern und Wandstärken gebogen. Die Rohrenden können einbaufertig umgeformt (Stauff Form System) oder Schneidringe mit Überwurfmuttern maschinell gesteuert und überwacht vormontiert werden.

DIE BESTEN LÖSUNGEN FINDEN



André Degen, Anwendungstechniker und Kundenberater bei Stauff Deutschland

Wenn André Degen mit dem Stauff Liner Maschinen- und Anlagenbauer in Europa besucht, erfährt er großen Zuspruch. Seine Beratung geht weit über die Frage „Rohr oder Schlauch?“ hinaus. Zusammen mit dem zuständigen Stauff Vertriebsmitarbeiter und dem betreuenden Fachhändler ist er Teil eines beratungsstarken Trios, das den gesamten Prozess rund um die Konzeption und Umsetzung des hydraulischen Leitungssystems im Blick hat. „Oft gibt es aus technischer Sicht mehrere Möglichkeiten, zum Beispiel bei der Befestigung von Rohr- oder Schlauchleitungen oder der Wahl des Rohrverbindungssystems“, sagt Degen. „Die Zusammenarbeit mit unseren Kunden ist dann perfekt, wenn kaufmännische, logistische und technische Beratung Hand in Hand gehen.“

Kunden können Prüfungen nach individuellen Vorgaben oder Normen, die Reinigung von Leitungen für spezifische Reinheitsgrade und weitere Dienstleistungen in Anspruch nehmen. „Immer mehr Erstausrüster lassen bei unseren internationalen Systempartnern ganze Baugruppen erstellen und ans Montageband liefern“, berichtet Degen. Und das Konzept Stauff Line ist erfolgreich: Das Unternehmen übernimmt dabei die Verantwortung für hydraulische Leitungssysteme – von der einzelnen Komponente bis zur einbaufertigen Leitung.

PLANUNG IST VIELSCHICHTIG

Stahl hat generell eine höhere UV-Strahlungsresistenz als die üblicherweise in Schlauchdecken verwendeten Gummikomponenten. Für den Einsatz in der Mobilhydraulik sollte daher auf Schläuche mit speziell entwickelten UV-beständigen, thermoplastischen Deckmaterialien zurückgegriffen werden. Wenn ein hydraulisches System zur Überhitzung neigt, kann die bessere Wärmeableitung von Rohren vorteilhaft sein. Wird das System allerdings in einer kühlen Umgebung betrieben, bieten Schlauchleitungen eine bessere Isolierung für die Hydraulikflüssigkeit, sodass die Betriebstemperatur schneller erreicht wird.

Diese und viele weitere Kriterien von der elektrischen Leitfähigkeit, der Korrosionsbeständigkeit gegenüber dem Hydraulikmedium oder aggressiven Substanzen bis hin zu Verfügbarkeit und Preis müssen bei der Frage „Rohr oder Schlauch?“ berücksichtigt werden. André Degen hält fest: „Diese Planung des Leitungssystems ist vielschichtig. Aber die individuelle Abwägung der verschiedenen Faktoren lohnt sich. Sie steigert die Anlagenzuverlässigkeit und optimiert die Kostenstruktur bereits in der Konstruktionsphase.“

Bilder: *Stauff*

www.stauff.com