

# Sicherer Umgang mit Schlauchleitungen

Thomas Hasenpusch, Leverkusen



Kaum ein Produktionsbetrieb kommt heute ohne Schlauchleitungen aus. Auch wenn der Einsatz für viele Anwender zur Routine gehört sind grundlegende Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen, um weder Mensch noch Umwelt zu gefährden.

Die enormen Vorteile von Schläuchen und Schlauchleitungen – erst die Armatur macht aus dem Schlauch die Schlauchleitung – sind in der Praxis oftmals unschlagbar – vorausgesetzt, Schläuche und Schlauchleitungen wurden sachgerecht hergestellt und montiert und eine Prüfung unter Berücksichtigung der geltenden Normen bzw. Regelwerke findet regelmäßig statt.

Schlauchleitungen bestehen entweder aus Metall, Gummi oder Kunststoff. Der Aufbau beinhaltet i. d. R. die produktbeständige Seele, d. h. Druckträger aus textilen oder metallischen Fäden bzw. Drähten sowie bei Gummischläuchen die Decke, die Schutz gegen Witterung, Abrieb und/oder Alterung bietet. Als Schlaucharmatur dienen verschiedene Anschlussysteme wie Los- oder Festflansche, Verschraubungen oder auch eine Vielzahl unterschiedlicher Kupplungen. Um einen sicheren Betrieb der Schlauchleitung zu gewährleisten, ist auf eine fachgerechte Einbindung der Armatur an den Schlauch zu achten. Die verwendeten Armaturen sollten normgerecht sein.

Für Schlauchleitungen mit einem max. zulässigen Druck von über 0,5 bar gelten die Beschaffenheitsanforderungen der Druckgeräteverordnung. Entsprechend dem Gefahrenpotenzial der Schlauchleitung erfolgt die Einstufung in die Diagramme der Druckgeräterichtlinie

(DGRL) – Anhang II in die Kategorien I bis III. Die beschriebenen Ausnahmen sind zu beachten. Um die mit der Schlauchleitung verbundenen druckbedingten Gefahren zu identifizieren, hat der Hersteller eine Gefahrenanalyse zu erstellen, d. h. Schlauchleitungen sind so auszulegen, dass ihre Sicherheit bei bestimmungsgemäßen und vorhersehbaren Betriebsbedingungen gewährleistet ist. Hierbei ist das Schutzstufenkonzept

1. Beseitigung bzw. Verminderung von Gefahren,
2. Anwendung von Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren sowie
3. Unterrichtung der Benutzer über Restgefahren zu berücksichtigen. Um die Schlauchleitung anforderungsgemäß auslegen zu können, benötigt der Hersteller eine ganze Reihe von betriebsspezifischen Angaben. Dazu gehören u. a. Angaben zum Auslegungsdruck, Auslegungstemperatur, Werkstoffangaben bzw. Nennung des durchfließenden Produkts, Korrosions-, Erosions- oder Abrasionsverhalten, ggf. Lastwechselangaben sowie weiterer mechanischer oder auch chemischer Belastungen.

## Gefährdungsbeurteilung

Auf der Grundlage von § 3 der Betriebssicherheitsverordnung hat der Betreiber der Schlauchleitung unter Be-

rücksichtigung der Gefahrenanalyse sowie der Betriebsanleitung des Herstellers eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, um geeignete Schutzmaßnahmen und Prüfungen festzulegen. Hierbei sind insbesondere die direkten Gefahren bei Nutzung der Schlauchleitung sowie die Gefahren durch Wechselwirkung mit anderen Arbeitsmitteln zu beachten. Weiterhin sind Art der Prüfung, Umfang der Prüfung und Prüfintervall festzulegen. Wichtige Kriterien sind hierbei die äußeren Zustände, die Belastbarkeit und der elektrische Widerstand zwischen den Armaturen. Das Prüfintervall ist u. a. von der Einsatzhäufigkeit, der Einsatztemperatur, dem Durchflussmedium und der mechanischen Beanspruchung abzuleiten. In der Gefährdungsbeurteilung ist die sachgemäße Montage der Schlauchleitung zu beschreiben, und es sind Vorgaben bezüglich der Inbetriebnahme, des Betriebs, der Wartung und Inspektion, ggf. der Lagerung als auch Hinweise auf möglicherweise unsachgemäße Verwendung zu geben und zu dokumentieren.

## Montage und Betrieb

Vor der Montage ist die Schlauchleitung visuell auf Risse, Blasen, Beulen oder sonstige Beschädigungen zu prüfen. Beim Transport der Schlauchleitung sollten die Dichtflächen der Armatur durch Schutzkappen vor Beschädigung geschützt werden. Das An- und Abkuppeln



Druckprüfung von Schläuchen.

erfolgt immer drucklos. Die Anschlüsse der Leitungen sind torsionsfrei anzubinden, falls notwendig können Dreh- oder Kugelgelenke verbaut werden. Zugbelastungen bedeuten zusätzliche Beanspruchungen von Armatur und Schlauch. Ein Abknicken der Schlauchleitung, besonders im unmittelbaren Bereich der Armatur, ist zu verhindern. Unter Umständen ist ein zusätzlicher Knickschutz vorzusehen oder es sind weitere konstruktive Maßnahmen zu ergreifen. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass Schlauchleitungen keine Stolperstellen darstellen. Dass Überfahren der Leitungen durch Stapler oder sonstige Förderfahrzeuge ist zu vermeiden, Überfahrbrücken können Abhilfe schaffen. Der Schlauchleitungsverlauf ist so zu wählen, dass kein Produkt in der Leitung ver-

weilt, besonders bei Dampfleitungen ist das Ansammeln von Kondensat aufgrund des Popcorningeffekts zu verhindern. Der angegebene kleinste Biegeradius des Herstellers ist bei der Verlegung und der Benutzung einzuhalten; hilfreich hierfür kann ein Schlauchsattel sein. Äußere Belastungen (mechanisch, thermisch oder chemisch) sind zu vermeiden. Nach Benutzung ist die Schlauchleitung möglichst vollständig zu entleeren und ggf. zusätzlich zu spülen.

### Elektrische Leitfähigkeit der Schlauchleitung

Durch den Durchfluss des Produkts durch die Schlauchleitung entsteht eine elektrische Ladung an der Schlauchwandung. Die Höhe der Aufladung richtet sich nach der Durchflussgeschwindigkeit

sowie der Leitfähigkeit des Produkts und dem Oberflächenwiderstand des Schlauchs. Nach der TRBS 2153 werden Schlauchleitungen unterschieden in leitfähig (Widerstand  $< 10^3 \Omega m^{-1}$ ), ableitfähig (Widerstand zwischen  $10^3 \Omega m^{-1}$  und  $10^6 \Omega m^{-1}$ ) und isolierend (Widerstand  $> 10^6 \Omega m^{-1}$ ). In explosionsgefährdeten Bereichen sollen nur leitfähige oder ableitfähige Schläuche eingesetzt werden.

### Wiederkehrende Prüfung der Schlauchleitung

Die wiederkehrende Prüfung der Schlauchleitung erfolgt visuell sowie mittels einer Druckprüfung (Festigkeitsprüfung) bei Raumtemperatur. Bei der visuellen Prüfung werden u. a. Deformation, Beschädigungen und Kennzeichnung überprüft. Die Druckprüfung (Bild) der Schlauchleitung erfolgt i. d. R. mit Wasser. Zur Ermittlung des Prüfdrucks bei Produktschläuchen wird der auf der Schlauchkennzeichnung angegebene Betriebsdruck mit dem Faktor 1,5 multipliziert, bei Dampfschläuchen beträgt der Faktor 5. Bei der Prüfung ist darauf zu achten, dass sich keine Luft in der Leitung befindet. Der elektrische Widerstand wird zwischen den Armaturen gemessen. Hierbei muss der Schlauch trocken sein und darf sich nicht auf einer elektrisch leitenden Unterlage befinden. Die Prüfung ist von einer befähigten Person durchzuführen. Das Datum der nächsten Prüfung ist auf der Schlauchleitung anzubringen (Band, Plakette der Farbkennzeichnung). TS 258



**Autor**

**Thomas Hasenpusch,**  
Leiter Fertigungswerkstatt, Tectrion GmbH,  
Leverkusen.