Schläuche und Schlauchleitungen – Anforderungen in der Praxis

Schläuche und Schlauchleitungen haben als Bauteil in den heutigen Trinkwasser-Installationen eine große Bedeutung. In der derzeit gültigen Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) ist festgelegt, dass der Qualitätsanspruch an das Trinkwasser bis zur Entnahmestelle beim Verbraucher gilt. Daher kommt der Werkstoffauswahl in der Trinkwasser-Installation für die Erfüllung der Anforderungen der TrinkwV eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung an Materialien und Produkte sowohl in hygienischer als auch in mechanischer Hinsicht stehen seit Jahren im Fokus der Arbeitsblätter und Prüfgrundlagen des DVGW. Das DVGW-Zertifizierungszeichen wird für Produkte vergeben, die den Anforderungen des DVGW-Regelwerkes entsprechen. Das DVGW-Zertifizierungszeichen erlaubt es dem Hersteller und dem Anwender, auf einfache Art und Weise zu dokumentieren, dass das installierte Produkt den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht. Entscheidend hierfür ist jedoch, dass der Anwender weiß, welche Prüfgrundlage für welche Produkte gilt. Dieses soll im Folgenden für die Schläuche und Schlauchleitungen näher ausgeführt werden.

Für Schläuche und Schlauchleitungen gibt es in der Trinkwasserverwendung zwei große Einsatzbereiche:

- A) als druckfeste flexible Schlauchleitungen für die Trinkwasser-Installation
- B) als Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser

Abb. 1: Beispiel für eine druckfeste flexible Schlauchleitung für die Trinkwasser-Installation (W 543)

Quelle: DVGW

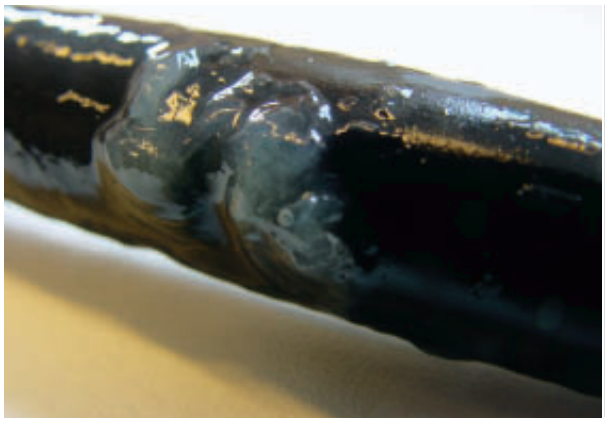

Abb. 2: Organischer Werkstoff mit starker Biofilmbildung

Quelle: Tuschewitzki

A) Druckfeste flexible Schlauchleitungen für die Trinkwasser-Installation

Anforderungen und Prüfungen für druckfeste flexible Schlauchleitungen für die Trinkwasser-Installation sind in dem DVGW-Arbeitsblatt W 543, das im Mai 2005 erschienen ist, festgelegt. Es unterscheidet dabei zwischen drei Gruppen von Schläuchen bzw. Schlaucheinsatzgebieten.

In Gruppe I fallen alle Schlauchleitungen für den Anschluss von Armaturen und Apparaten für sichtbare und zugängliche Installationen (Abb. 1).

Gruppe II beinhaltet Schlauchleitungen für den Anschluss von Wasch- und Geschirrspülmaschinen und Trommeltrocknern.

In die Gruppe III fallen alle Schlauchleitungen für unzugängliche Installationen.

In dem DVGW-Arbeitsblatt W 543 sind die unterschiedlichen mechanischen und hygienischen Prüfungen aufgeführt, die für die drei Gruppen gefordert werden (Tab. 1). Diese Prüfungen können im Detail in den entsprechenden DVGW-Prüfgrundlagen nachgelesen werden und differieren je nach Anwendungsbereich.

Hygienische Anforderungen

Die hygienischen Anforderungen für Werkstoffe und Produkte unterteilen sich in zwei Prüfungen: der Prüfung nach KTW-Empfehlungen bzw. KTW-Prüfleitlinie und der Prüfung nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270.

In der Prüfung nach den KTW-Empfehlungen bzw. nach der neuen KTW-Prüfleitlinie des Umweltbundesamtes für organische Produkte im Kontakt mit Trinkwasser wird u. a. die Migration organischer Stoffe aus dem Produkt im Kalt-, Warm- und Heißwasser (je nach Anwendungsbereich) bestimmt. Ebenfalls werden Geruchs- und Geschmackstests und ein Test zur Chlorzehrung durchgeführt.

Schlauchleitungen der Gruppe III können als Ersatz für Rohrleitungen (unzugängliche Installationen) eingesetzt werden und müssen daher dieselben hygienischen Anforderungen (KTW-Kategorie A/Rohre) wie diese einhalten.

Schlauchleitungen der Gruppe II müssen die Anforderungen der KTW-Kategorie C (Ausrüstungsgegenstände) einhalten.

Bei den Schlauchleitungen der Gruppe I (sichtbare und zugängliche Installation) wurde schon in der UBA-Empfehlung zur Vermeidung von Kontaminationen der Hausinstallation aus dem Jahr 2002 gefordert, dass diese Schläuche die Anforderungen der KTW-Kategorie A (Rohre) einhalten müssen. Schläuche der Gruppe I führen das Trinkwasser direkt an die Entnahmestelle des Verbrauchers heran und weisen ein großes Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis auf, auf Grund dessen sich ein eventueller negativer Einfluss der Werkstoffe auf das Trinkwasser verstärkt auswirken kann. Da zum Zeitpunkt der UBA-Empfehlung noch kein Produkt auf dem Markt war, das die Anforderungen der KTW-Kategorie A einhalten konnte, wurde ein Übergangszeitraum bis Ende 2003 benannt, um den Herstellern genug Zeit zur Produktentwicklung einzuräumen. In der Übergangszeit brauchten Schläuche, die nicht länger als 50 Zentimeter waren, für den Einsatzbereich der Gruppe I nur die Anforderungen der KTW-Kategorie C einzuhalten. Schläuche mit einer Länge größer 50 Zentimeter mussten und müssen die Anforderungen der KTW-Kategorie A einhalten.

Mit dem DVGW-Arbeitsblatt W 543 wurde die Übergangszeit für Schläuche der Gruppe I mit einer Länge kleiner oder gleich 50 Zentimeter noch einmal bis Ende 2006 verlängert. Seit dem 1. Januar 2007 sind für einen Einsatz der Schläuche der Gruppe I die Anforderungen der KTW-Kategorie A einzuhalten.

Während in den alten KTW-Empfehlungen die Produkte in Kategorien von A bis D2 eingeteilt wurden, ist diese Einteilung in der neuen KTW-Prüfleitlinie dem EAS-System angelehnt worden. Die Einteilung der Produkte erfolgt nun in Produktgruppen, u. a. Rohre (dimensionsabhängig), Ausrüstungsgegenstände, Dichtungen, Behälter.

Die Prüfung nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270 ist eine Prüfung auf mikrobielle Unbedenklichkeit von Werkstoffen und Produkten zum Einsatz im Trinkwasserbereich (Abb. 2). Geprüft wird, ob der Werkstoff bzw. das Produkt das Wachstum von Mikroorganismen bei Kontakt mit Trinkwasser fördert.

Zurzeit sind in der Praxis Schläuche in Gebrauch, die „nur“ die Anforderungen nach KTW-Kategorie C erfüllen. Die Veröffentlichung der DVGW-Prüfgrundlagen VP 550 und VP 549 bedeutet nicht, dass diese Schläuche nun zeitnah ausgetauscht werden müssen.

Abb. 3: Beispiele für Schläuche und Schlauchverbindungen (VP 549 und VP 550)

Quelle: DVGW

Allerdings ist bei einer Neubeschaffung am Lebensende der jetzt im Gebrauch befindlichen Schläuche zu beachten, dass die neuen Schläuche die Anforderungen der Prüfgrundlagen einhalten. Dies dient dem Schutz der Trinkwasserversorgung ebenso wie dem Verbraucherschutz.

Für die metallenen Schlauchverbindungen und Schlaucharmaturen sind die Anforderungen an den Werkstoff in der DIN 50930-6 geregelt.

Mechanische und sonstige Anforderungen

Allgemein müssen die Schlauchleitungen so beschaffen sein, dass ihre Wirkungsweise und Haltbarkeit durch die bei üblichem Betrieb auftretenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen innerhalb der Nutzungsdauer nicht beeinträchtigt werden.

Je nach Einsatzbereich (Gruppe I, II oder III) müssen dazu unterschiedliche mechanische Anforderungen erfüllt werden (u. a. Biegebeständigkeit, Zugfestigkeit, Verhalten bei Überdruck und Druckstößen, Alterungsbeständigkeit).

Druckfeste flexible Schlauchleitungen für die Trinkwasser-Installation dürfen im Kalt- und Warmwasserbereich eingesetzt werden, wobei die Schlauchleitungen den Anforderungen von kurzfristigen Temperaturspitzen (z. B. bei der thermischen Desinfektion bei 70 °C zur Legionellenprophylaxe gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551) standhalten. Sie sind jedoch nicht für den Dauereinsatz im Temperaturbereich über 60 °C bestimmt!

Die DIN EN 806 Teil 2 spricht sich für eine maximale Länge von 2.000 Millimetern aus. Die DVGW-Prüfgrundlagen erlauben Schlauchleitungen der Gruppe II und III bis maximal 4.000 Millimeter.

Schläuche und Schlauchleitungen sind Produkte, die in ihren Prüfanforderungen bezüglich der Lebenserwartung deutlich von Rohrleitungen abweichen (Ausnahme: Gruppe III). Dieses sollte sich der Anwender immer vor Augen halten, damit er nicht die gesamte Trinkwasser-Installation durch eine falsche Produktauswahl schwächt.

B) Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser

Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser werden häufig zur Trinkwasserversorgung auf Volksfesten oder zur kurzfristigen Überbrückung von Rohrbrüchen in der Trinkwasserverteilung genutzt (Abb. 3).

Auf Grund der Einsatzorte, die häufig unter freiem Himmel liegen, sind diese Schläuche unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt. Dazu zählen z. B. Überfahrt durch Fahrzeuge, Sonnenlichteinstrahlung und hohe Temperaturschwankungen.

Da es unter diesen Bedingungen häufig zu Schäden an den Schläuchen kommt, die durch Kürzung der Schläuche behoben werden, wurde der Begriff Schlauchleitungen geprägt. Er bezeichnet Schläuche für den temporären und mobilen Gebrauch, die an beiden Enden mit Anschlussarmaturen versehen sind.

Im Gegensatz zu den druckfesten flexiblen Schlauchleitungen in der Trinkwasser-Installation liegt die vorgesehene Lebenszeit der Schläuche für den temporären und mobilen Einsatz nicht im Bereich von 10, 20 oder 50 Jahren, sondern ist auf Grund der hohen Beanspruchungen deutlich kürzer.

Eines der kennzeichnenden Merkmale für diese Schläuche ist die Mobilität. Diese bedingt, dass die Schläuche jeweils nur für kurze Zeit mit Trinkwasser in Berührung kommen, danach austrocknen und nach einer unterschiedlich langen Lagerzeit wieder in Betrieb genommen werden, d. h. mit Trinkwasser erneut in Berührung kommen. Aus diesen Einsatzbedingungen sind unterschiedliche Anforderungen an diese Art Schläuche zu richten.

Die Anforderungen und Prüfungen für die Schlauchleitungen für den zeitlich befristeten Transport für Trinkwasser sind in den DVGW-Prüfgrundlagen VP 549 und VP 550 niedergelegt (Tab. 1). Die VP 549 beschreibt die Anforderungen für die Schläuche, die VP 550 die Anforderungen für die Schlaucharmaturen.

Hygienische Anforderungen

Die hygienischen Anforderungen für die Schläuche und Schlaucharmaturen sind in den DVGW-Prüfgrundlagen VP 549 und VP 550 ebenfalls aufgeführt. Sie unterteilen sich in zwei Prüfungen: die Prüfung nach KTW-Empfehlungen bzw. KTW-Prüfleitlinie und die Prüfung nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270.

Schlauchleitungen der Gruppe III können als Ersatz für Rohrleitungen (unzugängliche Installationen) eingesetzt werden und müssen daher dieselben hygienischen Anforderungen (KTW-Kategorie A/Rohre) wie diese einhalten.

Zurzeit sind in der Praxis Schläuche für den zeitlich befristeten Transport in Gebrauch, die „nur“ die Anforderungen nach KTW-Kategorie C erfüllen. Die Veröffentlichung der DVGW-Prüfgrundlagen VP 550 und VP 549 bedeutet nicht, dass diese Schläuche nun zeitnah ausgetauscht werden müssen.

Allerdings ist bei einer Neubeschaffung am Lebensende der jetzt im Gebrauch befindlichen Schläuche zu beachten, dass die neuen Schläuche die Anforderungen der Prüfgrundlagen einhalten (KTW-Kategorie A/Rohre). Dies dient dem Schutz der Trinkwasserversorgung ebenso wie dem Verbraucherschutz.

Mechanische und sonstige Anforderungen

Die mechanischen Anforderungen an druckfeste flexible Schlauchleitungen für die Trinkwasser-Installation werden durch un-

Tabelle 1: Auswahlmatrix für Schläuche und Schlauchleitungen

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
Prüfgrundlage	DVGW W 543	DVGW W 543	DVGW W 543	DVGW VP 549 DVGW VP 550
Anwendungsbereich	Flexible Schlauchleitungen für Trinkwasser-Installationen entsprechend DIN 1988 im Gebäude Gruppe I: Für den Anschluss von Armaturen und Apparaten für sichtbare und zugängliche Installationen	Flexible Schlauchleitungen für Trinkwasser-Installationen entsprechend DIN 1988 im Gebäude Gruppe II: Für den Anschluss von Wasch- und Geschirrspülmaschinen und Trommeltrocknern	Flexible Schlauchleitungen für Trinkwasser-Installationen entsprechend DIN 1988 im Gebäude Gruppe III: Für unzugängliche Installationen (z. B. im Versorgungsschacht)	Zeitlich befristeter Transport von Trinkwasser in mobilen Schläuchen für Kaltwasser (z. B. Versorgung von Marktständen, Volksfesten)
Dauereinsatzbereich	Kaltwasser max. 25 °C Warmwasser max. 60 °C	Kaltwasser max. 25 °C Warmwasser max. 60 °C	Kaltwasser max. 25 °C Warmwasser max. 60 °C	Kaltwasser max. 25 °C
Baulänge	Max. 2.000 mm	standardmäßig 2.000 mm, jedoch 4.000 mm möglich	Max. 4.000 mm	unbegrenzt
Vorgesehene Betriebszeit	20 Jahre	10 Jahre	50 Jahre	Ca. 3 Jahre
Hygienische Anforderungen	DVGW W 270 KTW-A bzw. Anforderungen für Rohre	DVGW W 270 KTW-C bzw. Anforderung für Ausrüstungsgegenstände	DVGW W 270 KTW-A bzw. Anforderungen für Rohre	DVGW W 270 KTW-A bzw. Anforderungen für Rohre
Mechanische und sonstige Prüfungen (u. a.)	Biegebeständigkeit, Zugfestigkeit, Verhalten bei Überdruck und Druckstößen, Alterungsbeständigkeit etc.	Biegebeständigkeit, Zugfestigkeit, Verhalten bei Überdruck und Druckstößen, Alterungsbeständigkeit etc.	Biegebeständigkeit, Zugfestigkeit, Verhalten bei Überdruck und Druckstößen, Alterungsbeständigkeit etc.	Kältebeständigkeit, Beständigkeit gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (lt. Herstellerangaben), Druckbeständigkeit u. a.

Quelle: DVGW

terschiedliche Prüfungen (DVGW-Arbeitsblatt W 543) definiert. Diese Prüfungen sind zum großen Teil analog den Prüfanforderungen an Rohrleitungen in der Trinkwasser-Installation. Sie sind jedoch deutlich differenziert bezüglich der vorgesehenen Lebenserwartung dieser Produkte. Es werden z. B. hydraulische Eigenschaften, Warmlagerung, Zug, Überdruck, Druckstoß, Temperaturwechsel, Oberflächen usw. geprüft.

Die mechanischen Anforderungen an Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser werden durch die in den DVGW-Prüfgrundlagen VP 549 und VP 550 beschriebenen Prüfungen definiert.

Diese Prüfungsanforderungen sind deutlich geringer als die für Schlauchleitungen nach DVGW-Arbeitsblatt W 543, auf Grund der wesentlich kürzeren Lebenserwartung dieser Produkte.

Abb. 4: Notwasserversorgung mit Schläuchen

Quelle: Tuschewitzki

Weiter gehende Anforderungen an den Umgang mit Schläuchen

Zusätzlich zu den Anforderungen an die eigentlichen Schläuche und Schlaucharmaturen sind aber auch die Betriebsweise und Behandlung der Schlauchleitungen zwischen den Einsätzen wichtig.

Schläuche für den mobilen Einsatz für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser können in großen Längen genutzt werden (Jahrmarktveranstaltungen usw.). Die Schlauchleitungen sollten jedoch so kurz wie möglich eingesetzt werden und ausschließlich für die Trinkwasserversorgung genutzt werden.

Die Schläuche sollten vor Gebrauch gründlich gespült und eventuell mit dafür zugelassenen und geeigneten Mitteln desinfiziert werden. Für nähere Informationen zur Desinfektion sind die Herstellerangaben zu beachten. Nach der Desinfektion muss wiederum gründlich gespült werden, um die etwaigen vorhandenen Desinfektionsmittelreste auszuspülen.

Bei dem Anschluss und Betrieb der Schläuche ist auf größtmögliche Sauberkeit zu achten, dies bezieht sich gleichermaßen auch auf Anschlusskupplungen, Armaturen etc., die ebenso wie die Schläuche nur zur Trinkwasserversorgung genutzt werden dürfen.

Zum ordnungsgemäßen Betrieb gehört unter anderem die tägliche Kontrolle der Schläuche und Anschlussstellen, um eventuelle Beeinträchtigungen im Betrieb sofort beheben zu können (Abb. 4). Es ist darauf zu achten, dass die Schlauchkupplungen und Anschlüsse im Betrieb möglichst hygienisch liegen (nicht in Pfützen oder Schmutz). Während Stagnationsphasen (z. B. über Nacht) ist die Gefahr einer Verkeimung des Trinkwassers auf Grund des geringen Durchmessers der Schläuche und der zum Teil hohen Temperaturschwankungen gegeben. Deshalb sollte die Verweilzeit des Trinkwassers in den Schläuchen möglichst kurz gehalten werden; die Schläuche und Leitungen sollten an die tatsächlich benötigte Trinkwassermenge angepasst sein (kleiner Querschnitt, kurze Verbindungswege). Ein steter Durchfluss der Leitungen ist anzustreben.

Bei der Außerbetriebnahme sollten die mobilen Schläuche gründlich gespült werden. Eventuell ist auch hier eine Desinfektion durchzuführen. Dann sollten sie vollständig entleert und hygienisch einwandfrei gelagert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine Kontamination ausgeschlossen ist.

Der vorliegende Artikel wird auch als DVGW-Twin auf der Homepage des DVGW herunterzuladen sein.

Literatur:

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001); Artikel 1 der Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001 (BGBl 2001 Teil I, Nr. 24 S. 959), geändert durch Artikel 263 der Verordnung vom 25.11.2003 (BGBl. I S. 2304).

Leitlinie des Umweltbundesamtes zur veränderten Durchführung der KTW-Prüfungen bis zur Gültigkeit des Europäischen Akzeptanzsystems für Bauprodukte in Kontakt mit Trinkwasser (EAS)" (kurz: „KTW-Prüfleitlinie").

KTW-Empfehlungen, Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen im Rahmen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes für den Trinkwasserbereich (Kunststoff-Trinkwasser-KTW-Empfehlung), Nr. 1 BGesBl. 20 vom 07. Januar 1977, Nr. 5 BGesBl. 28 vom 20. und Nr. 6 BGesBl. 30 vom 5. Mai 1987.

DIN 1988, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen.

DIN EN 806 Teil 2, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 2: Planung.

DVGW W 270 (A), Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung.

DVGW W 543 (A), Druckfeste flexible Schlauchleitungen für Trinkwasser-Installationen; Anforderungen und Prüfungen.

DVGW VP 549, Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser – Anforderungen und Prüfungen.

DVGW VP 550; Schlaucharmaturen für Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser – Anforderungen und Prüfungen.

Autoren:

Dr. Karin Gerhardy
Dipl.-Ing. Volker Meyer
DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9188-653
0228 9188-854
Fax: 0228 9188-988
E-Mail: gerhardy@dvgw.de
meyer@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de