

Längenänderungen an Rohrleitungen

Freiräume schaffen



Bild: DK1

Dehnungsbogen sind wartungsfrei, benötigen aber viel Platz

Nahezu alle Werkstoffe variieren bei Temperaturveränderungen ihr Volumen. Während dies bei kompakten Körpern meist von geringerer Bedeutung ist, müssen bei längeren Rohrleitungsstrecken, je nach Material und Installationsweise, entsprechende Ausdehnungsmöglichkeiten vorgesehen werden um mögliche Folgeschäden zu vermeiden.

Rohre brauchen Spiel

Zwar weisen Installationssysteme aus Metall, wie beispielsweise Kupfer oder Edelstahl, im Vergleich zu Kunststoffen eine geringere Längendehnung aus. Aber auch bei diesen Werkstoffen muss auf jeden Fall Raum für eine Dehnungsmöglichkeit eingeplant werden. Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den Warmwasser- und Heizungsleitungen zu. Hier könnten auftretende Spannungen durch Wärmedehnung zu Rissbildungen im

Rohr, Fitting oder in der Verbindungsstelle führen. Auch Schädigungen der Bausubstanz können nicht ausgeschlossen werden. Zahlreiche Praxisbeispiele belegen, dass die Ursache von Schadensfällen an Rohrleitungen, bei denen Dauerbrüche oder Ermüdungsbrüche festgestellt wurden, ursächlich auf mangelnde Dehnungsmöglichkeit des Leitungsnetzes zurückzuführen sind. Längendehnungen sind je nach Material und Temperatur unterschiedlich groß. Im Vergleich zu anderen Materialgruppen halten sich die Längendehnungen im Bereich der metallenen Rohrleitungen in verhältnismäßig engen Grenzen. Unlegierte Stähle haben beispielsweise einen anderen Dehnungsfaktor als Chromnickelstähle und Kupfer. Ein Edelstahl- oder Kupferrohr dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung von 10 °C und einer Länge von 1 m um 0,16 mm aus. Bei einer 10 m langen Rohrleitung und einer

Temperaturdifferenz von 80 °C beträgt die Längendehnung entsprechend der nachfolgenden Formel ΔL 13,2 mm.

$$\Delta L = l \cdot \Delta T \cdot \alpha = \\ 10 \text{ m} \cdot 80 \text{ K} \cdot 0,0165 \\ \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} = 13,2 \text{ mm}$$

Als Grundregel für die Beachtung der Wärmedehnung von Rohrleitungen gilt demzufolge: Zwischen zwei Festpunkten muss dem Rohr eine Dehnungsmöglichkeit gewährt werden.

Lange Schenkel

Auswirkungen von nicht ausreichend kompensierbaren Längendehnungen findet man in der Praxis u. a. bei Heizkörperanbindungen mit extrem kurzen Rohrstützen und Rohrkreuzungen. Auch so genannte Überspringbogen stellen vermeintlich einen Schwach-

punkt dar, da hier aufgrund der Bauform häufig eine gewisse Kompensation unterstellt wird. Eine unberechtigte Annahme, da der vermutete Biegeschenkel an diesem Bogen in keiner Weise wirksam ist. Die auf das Bauteil – im Falle einer fehlenden anderweitigen Dehnungsmöglichkeit – einwirkende Zug- und Druckbelastung der verbundenen Rohre führt meist in der neutralen Phase des Bogens zu einer Rissbildung. In einigen Fällen kann ein Biegeschenkel in der Rohrleitung durch eine entsprechende Leitungsführung die Dehnung kompensieren. Dabei müssen allerdings je nach Temperaturbereich die erforderlichen Schenkellängen beachtet werden. Je nach Material werden in den zugehörigen Produktinformationen Tabellen angeboten, in denen die erforderliche Mindestlänge des Biegeschenkels in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser angegeben ist.

Dabei wird der zu kompensierende Weg der Längendehnung aufgrund gelegt. Gleiches gilt auch für die aus Rohrverbindern und Rohrstücken vorgefertigten oder auf der Baustelle erstellten Dehnungsausgleicher in Form eines Doppelbogens. Hier gilt als Faustformel: die Größe der Rohrschleife (Dehnungsbogen) $R = 2 \times \text{Längenabstand der beiden Schenkel des Dehnungsbogens zueinander}$.

Kein Platz für Bogen

Durch entsprechende Maßnahmen in der Leitungsführung stehen also sehr wohl geeignete Möglichkeiten zur Kompensierung von Längenänderungen bereit. Allerdings erfordert das Setzen dieser Dehnungsbogen einen nicht unerheblichen Einbauraum, der in den meisten Fällen nicht vorhanden ist. Auf der Baustelle mit den erforderlichen Biegeschenkeln hergestellte Dehnungs-

bogen verursachen zudem einen großen Arbeits- und Kostenaufwand. Als Fazit kann aus den vorangegangenen Erläuterungen gezogen werden, dass Dehnungsbogen – egal ob als fertiges Bauteil gestellt oder auf der Baustelle gefertigt – aufgrund ihres hohen Platzbedarfes meist nicht einsetzbar sind. Daher bieten sich als geeignetere Lösung Kompensatoren an. Gerade bei kleinen Einbauräumen sind diese Kompensatoren, die durch ihre Bauart mittels eines Wellrohr-Balgs oder durch zwei ineinander verschobene Rohrstutzen die Längendehnung aufnehmen können, vorzuziehen.

Rohrhalterungen immer direkt

Für alle Arten der Kompensation ist eines gleichermaßen wichtig: das Setzen der Fest- und Gleitpunkte. Es gibt eine Vielzahl von

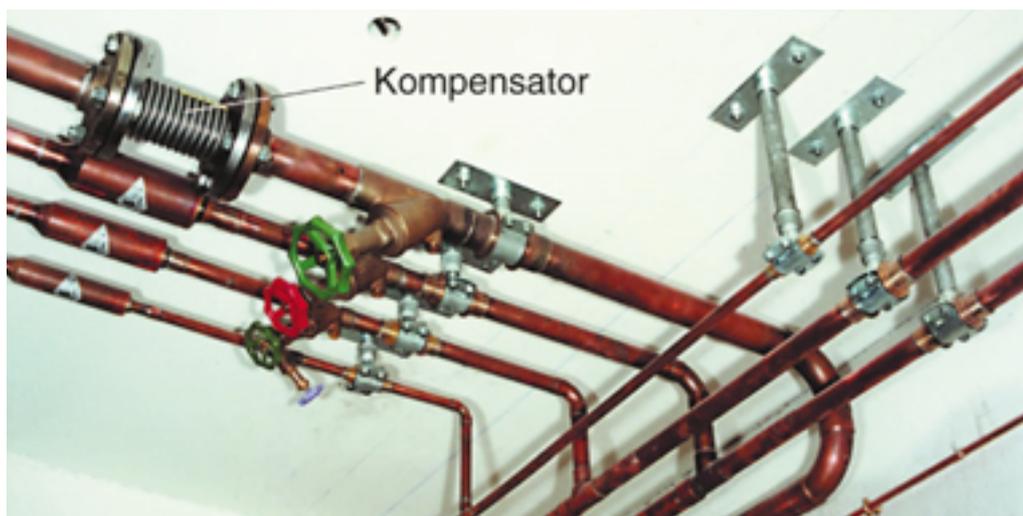


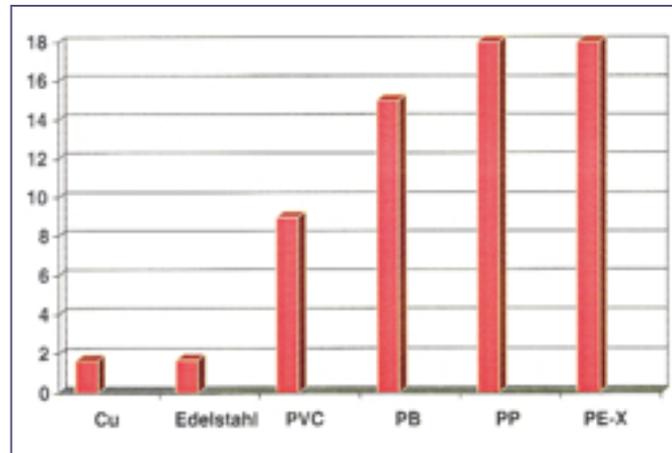
Bild: Georg Fischer

Kompensatoren können die thermisch bedingten Längenänderungen platzsparend wegstecken

HAUSTECHNIK

Anbietern derartiger Rohrbefestigungen, die eine vorschriftsmäßige Rohrhalterung und -führung erlauben. Die Abstände von Rohrschellen der übrigen Leitungsführung haben sich an der DIN 1988-2 [1] zu orientieren. Rohrhalterungen müssen die Rohrleitungen direkt mit dem Gebäude verbinden und dürfen nicht als Halter für andere Gegenstände benutzt werden. Gebäudeteile, an denen Halterungen befestigt werden, müssen eine ausreichende Festigkeit aufweisen, anderenfalls sind zusätzliche Verbindungen zu tragenden Bauteilen herzustellen. Bei der Verlegung einer Rohrleitung „Unterputz“ sind solche Stellen, an denen Dehnungen aufzunehmen sind – wie z. B. an Bögen oder T-Abgängen – zu polstern. Dies gilt insbesondere für Dehnungsbogen und Biegeschenkel. Laut DIN 1988-2 sind Rohrleitungen, die in Baukörper (Wände, Decken) eingelassen werden, mit geeigneter Umhüllung zu verse-

Dictionary	
Kompensator	compensator
Korrosion der Metalle	corrosion of metals
Kupfer	copper
Kupferlegierung	copper alloys
Längenänderung	thermal expansion
Nichtrostende Stahlrohre	stainless steel tubes



Bilder: IBP

Obwohl sich Kupfer- und Edelstahlleitungen geringer ausdehnen als Leitungen aus anderen Materialien, benötigen auch sie Platz

hen, um eine weitgehende Trennung zwischen Rohr und Baukörper zu erzielen. Balgkompensatoren müssen in der Rohrinstallation leicht zugänglich sein und nach Anweisung des Herstellers eingebaut werden. Werden bewegliche Kompensatoren verdeckt eingebaut, so sollte laut Norm die Einbaustelle durch ein Hinweisschild erkennbar oder dem Betreiber bekannt sein.

Fixpunkte sind wichtig

Balgkompensatoren sind die wohl derzeit bekanntesten Dehnungsausgleicher. Je nach Bauart erfordern sie zur Entlastung und Unterstützung je einen Gleit- oder Fixpunkt nahe an den beiden Kompensatorenden (Abstand ca. $2 \times$ Rohrdurchmesser). Bei anderen Kompensatorausführungen kann ein größerer Abstand gewählt werden. Die gängigen Balgkompensatoren sind meist werkseitig vorgespannt, um beide Län-

genänderungen (Streckung oder Verkürzung) aufzunehmen. Die kompensierbare Länge des Dehnungsausgleichers ist je nach Bauart unterschiedlich und wird vom Hersteller angegeben. Bei längeren Rohrstrecken kann der Einbau von zwei oder mehreren Kompensatoren erforderlich sein (Herstellerangaben geben hierüber Auskunft). Bestimmte Arten von Kompensatoren sind in Steigleitungen nur mit speziellen Vorkehrungen einzubauen. So ist bei Balgkompensatoren darauf zu achten, dass das Gewicht des Rohres nicht auf dem Dehnungsausgleicher liegt und es muss zum Teil auch jegliche Art von Torsion vermieden werden. Dehnungsausgleicher sind für die unterschiedlichen Verbindungstechniken mit Gewinde-, Löt-, Schweiß-, Press-, oder Flanschanschluss verfügbar. Die meisten Anschlussvarianten bietet die Gruppe der Balgkompensatoren. Werden Kompensatoren durch Löten (hart oder weich)

oder Schweißen verbunden, ist auf die Herstellerangaben bezüglich der maximal zulässigen Erhitzungstemperatur zu achten.

Komplett durchströmt

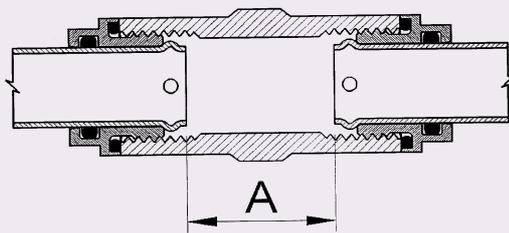
Eine Alternative zu Balgkompensatoren oder Ausdehnungsbögen stellt der neue B-Oyster-Kompensator von IBP dar, mit dem lineare Dehnungen von Rohrleitungen ausgeglichen werden können. Der Kompensator besteht aus dem Kompensatorkörper und zwei B-Oyster-Übergangskupplungen. Es handelt sich dabei um die Form eines Dehnungsausgleichers. Als Material für alle Metallkomponenten wurde ein Rotguss gewählt, der nach DIN 50930-6 [2] für alle Trinkwässer ohne Einschränkung einsetzbar ist und somit auch alle derzeit gültigen hygienischen und gesundheitlichen Anforderungen erfüllt. Darüber hinaus ist das Material nicht nur resistent gegen aggressive Wässer, wie beispielsweise Seewasser,



So sieht er aus, der B-Oyster-Kompensator mit Rohr und Übergangskupplung

sondern auch beständig gegen Entzinkung und Spannungsrisskorrosion. Durch seine Bauart mit glattem zylindrischem Innenraum ohne Toträume, in denen sich Stagnationswasser bilden könnte, wird der gesamte Innenraum des Kompensators komplett durchströmt. Die Beständigkeit von hoch kupferhaltigen Materialien sowohl bei Minus- als auch bei Plus temperaturen lässt keine Versprödung zu. Die Elastomer-Dichtelemente entsprechen in Bezug auf Langzeitverhalten allen aktuellen Standards, Regelwerken und

Normen. Die hygienische Unbedenklichkeit nach DVGW W 270 [3] und KTW für die nichtmetallischen Dichtelemente ist nachgewiesen. Dieses Dichtmaterial ist beständig für Temperaturen von -50 °C bis +150 °C. Somit ist eine ausreichende Sicherheit für den Einsatz in den Bereichen Haustechnik, technische Gebäudeausrüstung und Industrie vorhanden. Generell ist das Elastomer-Dichtmaterial auch resistent gegen Wasser-Glykol-Gemische (50/50 %). Der Einsatzbereich für den IBP-Kompensator erstreckt sich von 0 °C bis max. 110 °C, kurzzeitig sind auch höhere Temperaturen zulässig. Der Druckbereich liegt bei 10 bar/95 °C bis 6 bar/110 °C. Interessant ist auch die Anwendbarkeit bei Leitungen mit Vakuum bis -0,8 bar. Geeignet ist der B-Oyster für Kupferrohre nach DIN EN 1057 [4] und Edelstahlrohre nach DIN EN ISO 1127 [5]. Seine Bauart macht ihn unempfindlich gegen Torsion und erlaubt seinen Einsatz an jeder be-



Je nach Nennweite kann der B-Oyster zwischen 23 und 40 mm Dehnung aufnehmen

Fitting	Rohr	A (mm)
3/8"	10	40
3/8"	12	34
1/2"	10	40
1/2"	12	40
1/2"	14	40
1/2"	15	34
1/2"	16	32
3/4"	16	40
3/4"	18	40
3/4"	22	30
1"	22	35
1-1/4"	35	24
1-1/2"	42	21
2"	54	23

liebigen Position in einer Rohrleitung – insbesondere auch in Steigleitungen. Konstruktionsbedingt kann ein 15 mm IBP-Kompensator etwa drei- bis viermal mehr Dehnungslänge aufnehmen als herkömmliche Balgkompensatoren. Der B-Oyster-Kompensator ist in den Dimensionen 12 bis 54 mm verfügbar und kann für Kupfer- und Edelstahlrohr eingesetzt werden.

Mit Markierzange und Maulschlüssel

Die Montage des B-Oyster-Kompensators erfolgt in einem Fünftel der Zeit, die für Kompensato-

ren mit Schweiß-, Gewinde-, oder Lötanschluss benötigt wird. Im Vergleich zu den Kompensatoren mit Pressanschluss lässt er sich auch in engen Einbauräumen installieren. Die Montage erfolgt mit einer Markierzange und einem handelsüblichen Maulschlüssel. Die beiden Übergangskupplungen werden jeweils über die beiden Rohrenden geschoben und mit der Markierzange die erforderliche Anzahl von Anschlagpunkten am Rohrfumfang eingedrückt. Beim Zusammenschrauben der Übergangskupplungen mit dem Kompensatorkörper ist sowohl die Dehnung als auch die Kürzung des Rohres je nach Temperatur zu berücksichtigen. Ein entsprechender Abstand der Rohranschlagpunkte zum eingeschraubten Kompensator ermöglicht eine Bewegung des Rohres in beide Richtungen. Die korrekte Anzahl von Gleit- und Festpunkten der Rohrinstallation garantiert eine einwandfreie Funktion. Gleitpunkte beziehungsweise -führungen oder Festpunkte sind in einem Abstand von ca. 3 bis 4 x Rohrdurchmesser (RD) bei Abmessungen bis 22 mm und 2 bis 3 x RD bei größeren Abmessungen am jeweiligen Kompensatorende zu setzen. Beim Setzen der Festpunkte ist darauf zu achten, dass dazwischen immer eine Kompensationsmöglichkeit für die Längenänderung des Rohres besteht.

Längendehnungen von Rohrleitungen sind in jeder Installation zu berücksichtigen. Bei kürzeren Leitungen ist die Kompensation der Längendehnung durch



Unser Autor
Günther Schmidt
ist Manager Technical Marketing Support der IBP GmbH in 35331 Gießen, Tel. (06 41) 70 07-2 51, Fax (06 41) 70 07-3 05, www.baenninger.info

entsprechende Ummantelungen bzw. Schutz- oder Isolierschläuche am Rohr in den meisten Fällen ausreichend. Bei größeren Rohrstrecken und Temperaturänderungen wird die Kompensation der Länge durch entsprechende Rohrführung (Biegeschenkel) oder Bauteile erforderlich. Mit den unterschiedlichen kompakten Kompensatoren lassen sich Längendehnungen der Rohrinstallation auf kleinstem Raume ausgleichen. Der B-Oyster-Kompensator kann je nach Anforderung auch an dem Kompensatorgehäuse selbst am Baukörper befestigt werden. Gegenüber herkömmlichen Verbindungs- und Kompensationsmethoden ist er schnell und sicher zu installieren.

Literaturnachweis:

- [1] DIN 1988-2: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Planung und Ausführung; Bauteile, Apparate, Werkstoffe
- [2] DIN 50930-6: Korrosion der Metalle – Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer, Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit
- [3] DVGW W 270: Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung
- [4] DIN EN 1057: Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen
- [5] DIN EN ISO 1127: Nichtrostende Stahlrohre – Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse

Anzeige

**Haus-
Gasleitungen
sicher prüfen und
in Betrieb nehmen.**



Das Seminar.

**Klartext in Theorie
und Praxis.**

Infos unter
☎ 0 82 71 / 8 01 70
oder im Internet
www.rau-systems.de

