

Planung

Anordnung von Kompensatoren, Gleit- und Festlager

Durch den Druck in der Leitung entstehen Kräfte, die zur Instabilität der Leitung führen, wenn keine Gleit- und Festlager vorgesehen sind. Treten Dehnungen in unterschiedlichen Richtungen innerhalb einer Rohrleitung auf, ist diese durch Einplanen von Festpunkten in geeignete Abschnitte aufzuteilen. Sollten keine stabilen Festpunkte möglich sein, müssen die Kompensatoren so angeordnet werden, dass die Axialdehnung umgelenkt wird und von verspannten Lateralkompensatoren aufgenommen werden kann. Die korrekte Anordnung von Universal-, Lateral- und Angularkompensatoren ist entscheidend für die Funktion des gesamten Rohrleitungssystems. Typische Beispiele für die Platzierung von Kompensatoren in einer Rohrleitung mit Gleit- und Festlager:

Universalkompensatoren für axiale, laterale und angulare Dehnungsaufnahme

Kompensator zur Aufnahme von Axialdehnungen entlang der Rohrleitungsachse. Die Festlager übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus dem wirksamen Balgquerschnitt des Kompensators. Bei großen axialen Dehnungen ist die Rohrleitung in mehrere Abschnitte durch Gleit- und Festlager zu unterteilen. (Abb. 1)

Kompensatoren zur Aufnahme von Axialdehnungen an einem Rohrabgang. Die Festlager übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus den wirksamen Balgquerschnitten der Kompensatoren. (Abb. 2)

Kompensatoren zur Aufnahme von Axial- und Lateraldehnungen an einem Rohrabgang. Die Gleit- und Festlager übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus den wirksamen Balgquerschnitten der Kompensatoren. (Abb. 3)

Kompensator zur Aufnahme von Axial- und Lateraldehnungen. Die Gleit- und Festlager übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus dem wirksamen Balgquerschnitt des Kompensators. (Abb. 4)

Lateralkompensatoren für laterale Dehnungsaufnahme

Kompensator zur Aufnahme der Axialdehnungen, die in Lateraldehnungen umgelenkt werden. Die Verspannungen übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus dem wirksamen Balgquerschnitt des Kompensators. (Abb. 5)

Kompensator zur Aufnahme der Axialdehnungen, die in Lateraldehnungen umgelenkt werden. Die Verspannungen übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus dem wirksamen Balgquerschnitt des Kompensators. (Abb. 6)

Angularkompensatoren für angulare Dehnungsaufnahme

Kompensatoren zur Aufnahme der Axialdehnungen, die in Angulardehnungen umgelenkt werden. Die Verspannungen übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus den wirksamen Balgquerschnitten der Kompensatoren. Die Drehachsen der Verspannungen sind senkrecht zur axialen Dehnung anzuordnen. (Abb. 7)

Kompensatoren zur Aufnahme der Axialdehnungen, die in Angulardehnungen umgelenkt werden. Die Verspannungen übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus den wirksamen Balgquerschnitten der Kompensatoren. Die Drehachsen der Verspannungen sind senkrecht zur axialen Dehnung anzuordnen. (Abb. 8)

Kardangelen-Kompensatoren

Kompensatoren zur Aufnahme der Axialdehnungen, die in Angulardehnungen umgelenkt werden. Die Verspannungen übernehmen bei Über- oder Unterdruck die Reaktionskräfte aus den wirksamen Balgquerschnitten der Kompensatoren. (Abb. 9)

Wandabdichtungen

Kompensatoren zur Aufnahme von Axial- und Lateraldehnungen infolge von Gebäude- oder Rohrleitungssetzungen. Optional mit Montagestoß für den Einbau nach dem Verlegen der Rohrleitung.

Pumpenanschluss

Durch Kompensatoren werden Pumpen vom Rohrleitungssystem entkoppelt, um die Übertragung von Kräften, Spannungen und Schwingungen zu vermeiden. Wir empfehlen auf der Druckseite verspannte Kompensatoren einzuplanen, um die Reaktionskräfte des Kompensators nicht auf den Pumpenstutzen zu übertragen. Saugseitig ist bei einem Unterdruck von mehr als 0,8 bar absolut ein Vakuumstützring einzusetzen. Die Kompensatoren sind saug- und druckseitig möglichst nahe an den Pumpenstutzen zu installieren. (Abb. 10)

Bei der Förderung von abrasiven Medien (Flüssigkeiten mit Feststoffanteilen) soll zwischen Pumpenstutzen und Kompensator ein Abstand von 1 bis 1,5 mal Rohrleitungsnennweite eingehalten werden. Durch Drall- und Wirbelbildung in unmittelbarer Nähe des Pumpenanschlusses besteht sonst die Gefahr, dass der Kompensator beschädigt wird. Dies gilt auch für die Anordnung in der Nähe von Krümmern und Abgängen. Weiterhin ist zu beachten, dass Kompensatoren in der Nähe von Klappen oder Schiebern, die nur teilweise geschlossen sind, zerstört werden können. Pumpenkavitation kann ebenfalls zum schlagartigen Versagen des Kompensators führen. (Abb. 11)

Kompensatorvorspannung

Große axiale und laterale Dehnungen können durch Vorspannung der Leitung entgegen der Bewegungsrichtung reduziert werden.

Zur Vergrößerung der axialen Dehnungsaufnahme kann der Kompensator bei der Montage um seine maximal mögliche Streckung vorgespannt werden. Bei Kompensatoren mit drehbarem Flansch besteht beim Strecken des Kompensators die Gefahr, dass der Dichtwulst aus der Nut des Hinterlegflanschs springt. Sollten Vorspannungen von mehr als 10 mm erforderlich sein, muss an anderer Stelle eine Flanschverbindung getrennt werden. Jetzt kann der Kompensator spannungsfrei montiert und anschließend die zuvor geöffnete Flanschtrennstelle wieder geschlossen werden. (Abb. 12)

Zur Vergrößerung der lateralen Dehnungsaufnahme kann der Kompensator bei der Montage um seinen maximal möglichen lateralen Versatz entgegen der Bewegungsrichtung vorgespannt werden. Im Betrieb verschiebt er sich durch den Nullpunkt auf die gegenüberliegende Seite. Auf diese Weise kann die laterale Dehnungsaufnahme um bis zu 100% vergrößert werden. Bei Kompensatoren mit drehbarem Flansch besteht beim Verspannen des Kompensators die Gefahr, dass der Dichtwulst aus der Nut des Hinterlegflansches springt. Sollten Vorspannungen von mehr als 5 mm erforderlich sein, muss an anderer Stelle eine Flanschverbindung getrennt werden. Jetzt kann der Kompensator spannungsfrei montiert und anschließend die zuvor geöffnete Flanschtrennstelle wieder geschlossen werden. (Abb. 13)

Sicherheitsmaßnahmen und Konstruktionshinweise:

- Die Leitungen vor unzulässigem Überdruck, zu hohem Temperaturanstieg und unkontrolliertem Vakuum schützen. Grenzwerte den Datenblättern unseres Kataloges entnehmen.
- Entleerungs- und Entlüftungsöffnungen vorsehen, um Wasserschlag- und Vakuumeinbruch zu vermeiden.
- Das Material der medienberührenden Balginnenseite muss für das in der Leitung geförderte Medium geeignet sein. Angaben aus unserer Beständigkeitsliste entnehmen.
- Bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten ist ein Leitrohr einzuplanen. Verwirbelungen führen zu erhöhtem Verschleiß.
- Zur Ausführung der Leitungsflansche nachfolgende Hinweise berücksichtigen. (Abb. 14/15/16/17/18/19)

- Extreme äußere Einflüsse erfordern es die Kompensatoren durch spezielle Maßnahmen zu schützen:
 - Erdabdeckhaube: Schutz gegen Beschädigung des Balgs, Verschmutzung und Erddruck bei erdverlegten Rohrleitungen.
 - UV-Schutzhaube: Schutz gegen UV-Strahlung und Witterungseinflüsse in Regionen mit extremer Sonneneinstrahlung.
 - Flammenschutzhaube: Schutz gegen Flammeneinwirkung bis 800°C für eine Dauer von 30 Minuten.
- Bei gefährlichem oder umweltgefährdendem Medium müssen je nach Klassifizierung bestimmte Vorkehrungen getroffen werden um bei Versagen des Kompensators Schädigung von Mensch und Umwelt auszuschließen. Dies kann beispielsweise durch Anbringen eines Spritzschutzes und Einbau eines Rückhaltebeckens bewerkstelligt werden. Die Realisierung erforderlicher Schutzvorkehrungen liegt in der Verantwortung des Betreibers.
- Um bei der Fertigung zu verhindern, dass sich der Gummi mit der Stahlform verbindet, wird ein Trenngewebe auf die Form gelegt. Bei der Vulkanisation kann nicht ausgeschlossen werden, dass beim Fließen des Elastomers Stoffüberwerfungen entstehen und Gummi in die Falten fließt. Nach dem Entformen hat dies den Anschein, dass der Kompensator an diesen Stellen Risse hat, was jedoch nicht der Fall ist und fertigungsbedingt auch nicht ausgeschlossen werden kann. Weiterhin können diagonal verlaufende Überlappungen des Gewebes zu riefenförmigen Abdrücken führen. Beide Erscheinungen haben keinen Einfluss auf die Funktion des Kompensators und schränken damit auch die Lebensdauer nicht ein.

Lagerung

Hinweise zur Lagerung (siehe auch DIN 7716 – Richtlinien für die Lagerung von Gummiteilen):

- Die Kompensatoren spannungsfrei ohne Verformungen und dauerhafte Knickstellen lagern.
- Die Kompensatoren mit aufgezogenen Stahlflanschen auf den Flanschen stehend, hochkant lagern.
- Die Gummiteile vor Zugluft und direkter Sonneneinstrahlung schützen – notfalls abdecken.

Anforderungen an den Lagerort:

- Der Lagerraum soll kühl (10 – 20°C), trocken und staubfrei sein.
- Keine ozonerzeugenden Motoren oder fluoreszierende Lichtquellen im Lagerraum betreiben.
- Keine flüchtigen Lösungsmittel, Kraftstoffe oder sonstige Chemikalien gleichzeitig mitlagern.

Verpackung

- Die Verpackung auf äußere Beschädigungen hin prüfen.
- Markierungen oder Kollilisten, welche auf den Inhalt der Verpackung schließen lassen, beachten.
- Die Kompensatoren nicht vor der Montage auspacken.
- Zum Auspacken nur stumpfe Gegenstände verwenden.
- Bei Holzverpackung darauf achten, dass deren Nägel oder Klammern nicht mit dem Gummibal in Berührung kommen.

Transport zur Einbaustelle

- Markierungen für die Handhabung mit Hebezeugen beachten.
- Keine scharfkantigen Werkzeuge, Drahtseile oder Lasthaken verwenden.
- Beim Transport Ketten oder Seile nicht direkt am Gummibal anbringen.
- Die Hinterlegflansche zum Transport zueinander fixieren, um übermäßige Belastungen am Gummiteil zu vermeiden.
- Beide Hinterlegflansche immer gleichzeitig anheben. In den Flanschbohrungen beidseitig einschäkeln oder gepolsterte Traverse durch den Kompensator legen.

Kennzeichnung

- Die Kompensatoren sind werkseitig mit Fabriknummer, Positionsnummer und Lieferdatum gekennzeichnet.
- Auf Wunsch werden zusätzlich KKS-Nummern, Zeichnungsnummern oder sonstige Kennzeichnungen auf dem Fabrikschild angebracht.

Montage des Kompensators

Maßnahmen vor der Montage:

- Die Einbaulücke maßlich prüfen. Die Summe der Montagetoleranzen und die aufzunehmenden Dehnungen dürfen die maximal zulässige Dehnungsaufnahme nicht überschreiten.
- Bei gleichzeitig auftretender axialer Streckung und lateralem Versatz reduzieren sich die Werte wie folgt:

$$\text{zulässiger lateraler Versatz} = \text{lateraler Versatz} \times 1 - \left(\frac{\text{effektive axiale Streckung}}{\text{axiale Streckung}} \right)$$

$$\text{zulässige axiale Streckung} = \text{axiale Streckung} \times 1 - \left(\frac{\text{effektiver lateraler Versatz}}{\text{lateraler Versatz}} \right)$$

- Die Leitungsflansche reinigen und gegebenenfalls Korrosionsschutzanstriche an den Oberflächen entfernen.
- Die Leitungsflansche müssen glatt, plan und gratfrei sein.
- Die Schraubenlöcher der Leitungsflansche müssen fluchten. Den Kompensator nicht auf Torsion beanspruchen. Bei Lateralkompensatoren müssen die Leitungsflansche parallel ausgerichtet sein.
- Die Leitungsflansche wie folgt kontrollieren. (**Abb. 14/15/16/17/18/19**)
- Den Kompensator auf Beschädigungen überprüfen.

Montage eines Kompensators mit Vollgummiflansch oder drehbarem Flansch:

- Erforderliche Werkzeuge: Drehmoment-Schraubenschlüssel, Gummihammer, Zentrierdorne. Keine scharfkantigen Werkzeuge verwenden.
- Den Kompensator vorsichtig in die Baulücke einschieben. Beschädigungen der Dichtflächen unbedingt vermeiden.
- Keine zusätzlichen Dichtungen zwischen Kompensatordichtfläche und Leitungsflansch einbauen. Der Gummiflansch bzw. der Dichtwulst des Kompensators dichtet direkt gegen den Leitungsflansch.
- Die Befestigungsschrauben einsetzen und handfest anziehen.
- Bei Durchgangslöchern Schrauben mit dem Kopf zum Kompensatorbalg hin einbauen. (**Abb. 20**)
- Andernfalls den Schraubenüberstand so kurz wählen, dass Beschädigungen durch den Schraubenbolzen am Kompensatorbalg auch unter Druckbelastung und Dehnungsaufnahme ausgeschlossen sind.
- Bei Gewindelöchern im Hinterlegflansch sollen die Schraubenenden bündig mit dem Hinterlegflansch abschließen. (**Abb. 21**)
- Bei einem Kompensator mit Dichtwülsten ein Verkanten des Dichtwulstes vermeiden.
- Die Dichtfläche des Kompensator soll rundum gleichmäßig zusammengedrückt werden.
- Das geforderte Anzugsmoment der Flanschverschraubung kreuzweise mit einem Drehmomentschlüssel in drei (3) Stufen aufbringen.
 - Stufe 1) $\frac{1}{3}$ des End-Anzugsmoments kreuzweise und gleichmäßig in ca. 3 Umläufen aufbringen. Spaltbreite am äußeren Rand des Flanschs kontrollieren. Absetzzeit > 30 Minuten.
 - Stufe 2) Kreuzweises Nachziehen aller Schrauben in 3 Umläufen mit $\frac{2}{3}$ des End-Anzugsmomentes. Spaltbreite am äußeren Rand des Flanschs kontrollieren. Absetzzeit > 60 Minuten.
 - Stufe 3) End-Anzugsmoment in 2 Umläufen kreuzweise aufbringen. Kein weiteres Nachziehen.
- Das angegebene maximale Anzugsmoment nicht wesentlich überschreiten. Die Flächenpressung sinkt unter Betriebsbedingungen auf ca. 50% des aufgetragenen Drehmoments und ist ausreichend für 1,5-fachen Probedruck.
- Bei Silikonkautschuk-Kompensatoren angegebene Anzugsmomente um 30 % reduzieren

End-Anzugsmomente für Kompensatoren mit Vollgummiflanschen

Nennweite		für ungeschmierte Schrauben in [Nm] bei Flansch nach				
		DIN PN 2,5	DIN PN 6	DIN PN 10	DIN PN 16	ASA 150 lbs
100	4"	110	110	70	70	80
125	5"	70	70	80	80	80
150	6"	80	80	130	130	120
175	8"	90	90	140	140	170
200	10"	100	100	160	110	150
250	12"	140	140	150	210	220
300	14"	170	170	140	190	290
350	16"	140	140	200	260	260
400	18"	160	160	180	250	300
450	20"	140	140	200	350	280
500	22"					340
550	24"	210	210	290	520	400
600	26"					370
650	28"	200	200	310	400	350
700	30"					400
750	32"	290	290	430	540	600
800	34"					570
850	36"	330	330	410	510	610
900	38"					720
950	40"	310	310	540	720	660
1000	42"					730
1050	44"		410	560	960	690
1100	46"					730
1150	48"	320	430	690	970	700
1200	50"					850
1250	52"		570	850	920	890
1300	54"					970
1350	56"	330	570	840	990	950
1400	58"					1050
1450	60"		610	1150	1350	960
1500		370	580	1200	1400	
1600	66"					1200
1650			700	1150	1350	
1700			690	1200	1400	1150
1800	72"	380	830	1150	1750	
1900						1400
1950	78"					
2000		380	840	1250	1700	
2100	84"		920	1550		1600
2200		470	890	1550	1800	
2250	90"					1550
2400	96"	480	940	1650	1900	2000
2500			1150	1700	1800	
2550	102"					2400
2600		480	1200	1650	1900	
2700	108"					2650
2800		620	1250	1800		
2850	114"					3100
3000	120"	960	1700	2800		4100
3150	126"					4450
3200		970	1750			
3300	132"					3800
3400		630	1350			
3450	138"					3900
3600	144"	670	1750			4250
3800		780				
4000		780				

End-Anzugsmomente für Kompensatoren mit drehbaren Flanschen

Nennweite		für ungeschmierte Schrauben in [Nm] bei Flansch nach			
		DIN PN 6	DIN PN 10	DIN PN 16	ASA 150 lbs
25-80		60	80	80	80
100-150		80	100	100	100
175-200		90	100	100	100
250		90	100	100	100
300		100	110	110	100
350		120	130	135	110
400		120	140	155	140
450		140	145	165	145
500		120	145	170	145
600		185	210	255	210
700		200	225	300	230
800		235	300	360	300
900		235	300	360	300
1000		300	360	425	360

- Sollte eine Leckage auftreten, ist eine Erhöhung der angegebenen Anzugsmomente gestattet. Vorher sollte der Druck reduziert werden. Das maximal zulässige Anzugsmoment der Leitungsflansche, insbesondere bei Kunststoffleitungen, darf auf keinen Fall überschritten werden.
- Den Kompensator bis zur Inbetriebnahme mit geeigneter Abdeckung vor Beschädigungen schützen.
- End-Anzugsmomente siehe unten.

Montage der Verspannungen:

- Die Anordnung der Verspannungselemente je nach Verspannungsvariante entsprechend vornehmen. **(Abb. 22)**
- Die außen angeordneten Muttern handfest anziehen und kontern, so dass die Zugstange von Hand ohne Spiel gedreht werden kann.

Anzugsmomente für gekonterte Mutterpaare (ungeschmiert)							
M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	
30	75	150	250	500	700	1000	[Nm]

- Die innen angeordneten Scheiben und Muttern mit einem Spiel von ca. 0,5 mm einstellen.
- Bei lateral verspannten Kompensatoren darf der Flanschaußendurchmesser der Rohrleitung nicht größer sein als in der Norm festgelegt, da sonst die Verspannung an der Flanschaußenkante anschlügt und die laterale Dehnungsaufnahme begrenzt wird.

Montage eines Kompensators mit Schellenbefestigung:

- Keine scharfkantigen Werkzeuge verwenden.
- Den Kompensator vorsichtig in die Baulücke einschieben. Beschädigungen der Dichtflächen unbedingt vermeiden.
- Keine zusätzlichen Dichtungen zwischen Kompensator und Anschlussfläche einbauen.
- Den Kompensator mit vorkonfektionierten Kleinschellen (bei kleinen Nennweiten) oder Endlosschellenband befestigen.

¾" Endlos-Schellenband

Zur Erhöhung der Spannkraft ¾" Schellenband doppelt umschlingen. Gegebenenfalls 2 Schellen nebeneinander je Stulpe montieren. Das Befestigungsmaterial besteht aus Edelstahlband, Schraubschlaufen und Unterlegplättchen. Die Lieferung des Edelstahlbands erfolgt in der Regel in 30 m-Rollen.

Beim Ablängen des Bands von der Rolle für den inneren und äußeren Überstand eine Zugabe von insgesamt 250 mm berücksichtigen.

Bei der Montage wie folgt vorgehen:

- Die Schraubschlaufe auf das Band schieben und das innere Bandende ca. 50 mm unter die Schlaufe biegen. Bei hoher Belastung der Schelle das Band doppelt umschlingen und zweimal durch die Schlaufe ziehen. Zwischen den beiden übereinanderliegenden Bändern ein Gleitmittel (z. B. säurefreies Öl, Teflonspray oder Siliconöl) auftragen. **(Abb. 23)**
- Das Band in das Spannwerkzeug seitlich einführen und das Unterlegplättchen mittig unter die Schraubschlaufe legen.
- Exzenterhebel andrücken und durch Drehen der Kurbel die Schelle anziehen.
- Nach dem Erreichen der erforderlichen Spannung die Madenschraube fest anziehen, die Kurbel lösen und das Band mit dem Schneidhebel auf das gewünschte Maß abschneiden (ca. 100 mm). **(Abb. 24)**
- Abschließend das Bandende nach innen umbiegen. **(Abb. 25)**

½" Endlos-Schneckengewindeband

Das Befestigungsmaterial besteht aus ½" Edelstahlschellenband und Schraubgehäuse. Die Lieferung des Schneckengewindebands erfolgt in der Regel in 30 m-Rollen. Beim Ablängen des Bands von der Rolle für den inneren und äußeren Überstand eine Zugabe von insgesamt 250 mm berücksichtigen.

Bei der Montage wie folgt vorgehen:

- Das Schraubgehäuse auf das Schellenband schieben und das innere Bandende ca. 50 mm unter das Schraubgehäuse biegen. Hierbei darauf achten, dass die Richtung der Gewindeschlitze wie dargestellt eingehalten wird.
- Das andere Ende des Schellenbands in das Schraubgehäuse einstecken, über die Spannschraube eindrehen und anschließend spannen. **(Abb. 26)**
- Das Bandende zum Schutz vor Beschädigungen nach innen zum Spannschloss hin umbiegen. **(Abb. 27)**

Maßnahmen vor Inbetriebnahme bzw. Druckprobe:

- Schutzabdeckungen entfernen und Kompensatorbalg von Verunreinigungen säubern.
- Den Kompensator auf Beschädigungen überprüfen.
- Prüfen, ob alle Halterungen, Fest- und Gleitlager montiert und funktionsfähig sind.
- Die Verspannungen auf gleichmäßige Belastung überprüfen und gegebenenfalls auf derzeitigen Leitungszustand einstellen.
- Bei eventuellen Leckagen während der Druckprobe Schrauben mit Drehmoment gemäß Tabelle nachziehen.

Allgemeine Hinweise:

- Die Gummibälge nicht anstreichen – Lösungsmittel greifen die Oberfläche an und zerstören den Balg.
- Bei Schweiß- und Schneidarbeiten die Gummibälge abdecken und vor Hitze schützen. Anode und Kathode des E-Schweißanschlusses müssen immer auf dem gleichen Leitungsabschnitt liegen und dürfen nicht durch einen Kompensator getrennt sein.
- Die Kompensatoren nicht einisolieren.

Vakuumstützring

Gummikompensatoren können je nach Betriebsdruck mit innenliegendem Vakuumstützring gegen Verformung des Balges ausgestattet werden. Bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten oder beim Einsatz des Kompensators im turbulenten Bereich hinter einer Pumpe, Klappe oder eines Rohrkrümmers empfehlen wir, den Vakuumstützring im Gummibalg einzuvulkanisieren. Dies vermeidet das Stützringversagen durch Dauerschwingbruch. Bei Kompensatoren mit innenliegendem loseem Stützring sind nach der Montage folgende Prüfungen durchzuführen:

- Fester nahezu spaltfreier Sitz (max. 5 mm) zwischen Kompensatorwelle und Ring, um ein Hinterspülen und Vibrationen des Stützringes zu verhindern. Gegebenenfalls sind zusätzliche Adapterplatten in das Verbindungsschloss einzusetzen, um dadurch den Umfang des Stützringes zu vergrößern.
- Bei vertikal eingebauten Kompensatoren sollte das Verbindungsschloss im unteren Strömungsbereich (auf ca. 6 Uhr) positioniert werden.
- Die Schraubenbefestigungen des Verbindungsschlusses müssen durch Kontern gesichert werden, damit diese sich keinesfalls im Betrieb lösen können.
- Die mitgelieferte Schraubenqualität zur Verbindung des Stützringes entspricht der Qualität des Stützringwerkstoffes und darf keinesfalls durch eine andere Güte ersetzt werden. Ansonsten ist deren Beständigkeit gegenüber dem Medium nicht mehr gegeben.

Leitblech

- Leitbleche bei abrasiven Medien und bei Strömungsgeschwindigkeiten größer als 5 m/s einsetzen.
- Leitbleche zusammen mit dem Kompensator montieren.
- Zwischen Leitblechflansch und Leitungsflansch ist immer eine Dichtung erforderlich.
- Beim Einbau Strömungsrichtung beachten.

Kompensatorwartung

- Inspektionen eine Woche nach Inbetriebnahme und dann im jährlichen Turnus durchführen.
- Überprüfen auf:
 - Äußere Schäden am Balg, Flansch oder Verspannung
 - Verformungen am Gummiflansch oder -balg
 - Veränderungen am Balg wie Blasen, Versprödungen oder Risse.
 - Leckagen.
 - Beschaffenheit der Balg-Innenseite (Quellung, Verhärtung, Auswaschungen, Risse).
 - Unzulässige Auslenkung der Verspannungen.
 - Unzulässige Bewegungen, Versatz und Einbaulänge.
 - Korrosion und Verschleiß am gesamten Bauteil.
- Shore-Härte am Kompensatorbalg. Alle Gummiqualitäten unterliegen einer natürlichen Alterung, wobei sich die Elastizität reduziert und die Shore-Härte ansteigt. Unter normalen Bedingungen kann man davon ausgehen, dass die Shore-Härte durchschnittlich um 1° Shore A pro Jahr zunimmt. Bei höheren Temperaturen kann dieser Wert ansteigen. Wir empfehlen deshalb, die Shore-Härte in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren und die Kompensatoren bei circa 80° Shore A auszutauschen. Ausgehend von einer Shore-Härte von circa 60° Shore A ergibt sich eine Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren. Verschleiß und äußere Einflüsse wie UV-Strahlung und Ozonbelastung spielen hierbei ebenfalls eine Rolle.
- Reinigung der Kompensatoren mit schwacher Seifenlauge und anschließend mit klarem Wasser. Keine scharfkantigen Gegenstände, Drahtbürsten oder Schmirgelpapier verwenden.

Druckprobe

Der Gummikompensator ist kein richtiger Druckbehälter sondern wird gemäß der Druckgeräterichtlinie unter dem Begriff „Rohrleitungszubehörteil“ (Rohrleitungskomponente) eingeordnet. Beim Einbinden des Kompensators in die Rohrleitung erfolgt die Abdichtung nicht über eine eingelegte separate Dichtung sondern direkt an der integrierten Dichtfläche des Gummibalgs.

Bei einer hundertprozentigen Druckprüfung der Gummikompensatoren beim Hersteller kann es zu einer nachteiligen Beeinflussung der integrierten Gummidichtfläche kommen. Aus diesem Grund wird eine Druckprobe der Gummiteile beim Hersteller nur auf speziellen Kundenwunsch mit besonderer Sorgfalt durchgeführt. Die Druckprüfung erfolgt in der Regel erst nach dem Einbau des Kompensators im komplett montierten Rohrleitungssystem. Vor der Druckprobe sollten alle in dieser Montageanleitung beschriebenen Hinweise beachtet werden.

Diese Montageanleitung unterliegt nicht der Revisionspflicht. Laden Sie sich gegebenenfalls die aktuelle Version aus dem Internet unter <http://www.ditec-kt.de/downloads> herunter.

Bitte beachten Sie auch die technischen Informationen unseres Produktkatalogs.

Fig. 1



Fig. 2

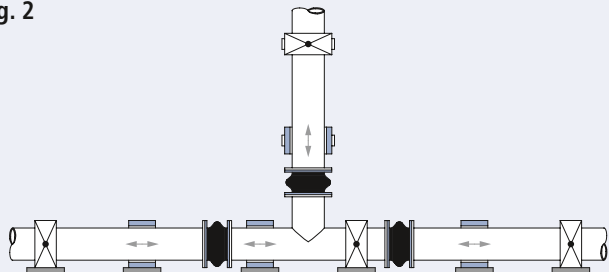


Fig. 3

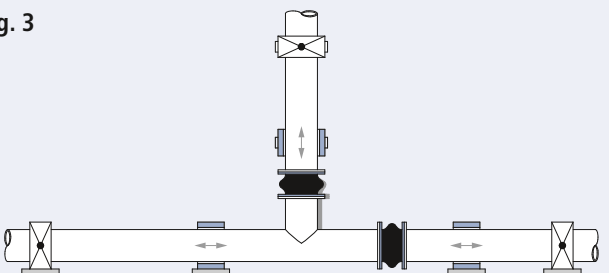


Fig. 4

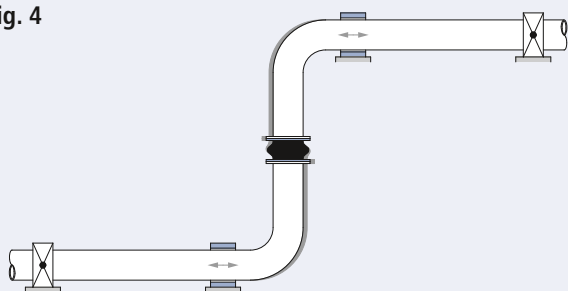


Fig. 5

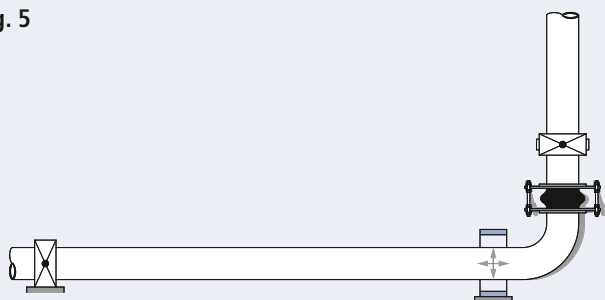


Fig. 6

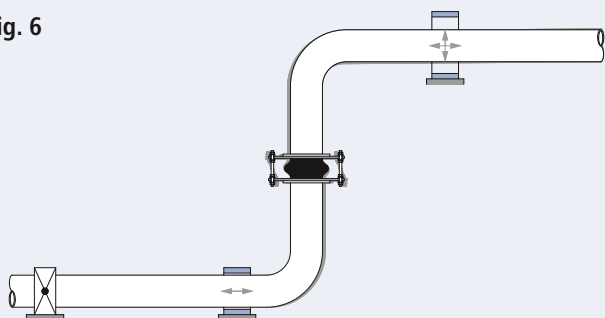


Fig. 7

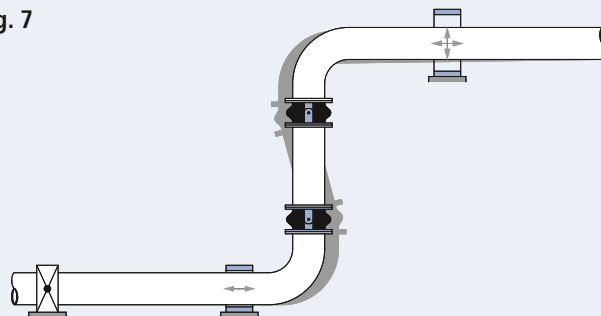


Fig. 8

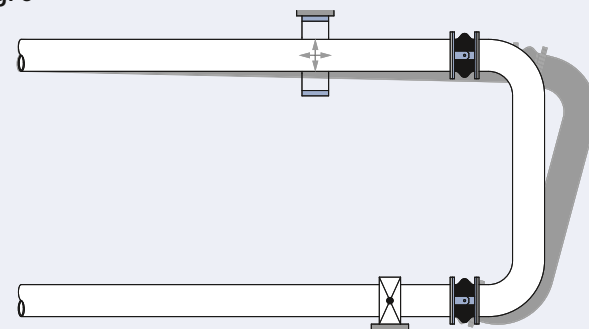


Fig. 9

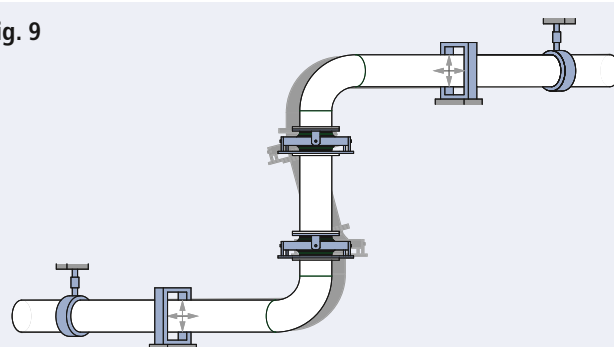


Fig. 10

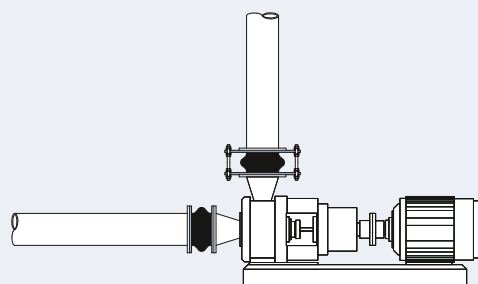


Fig. 11

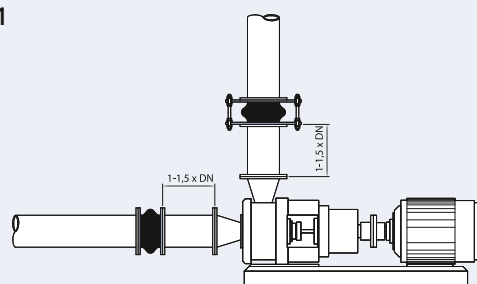


Fig. 12

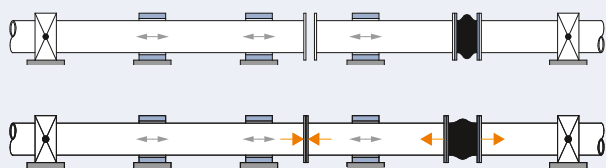


Fig. 13

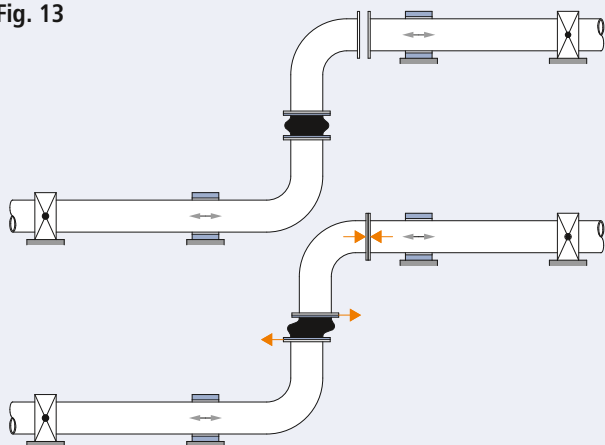


Fig. 14

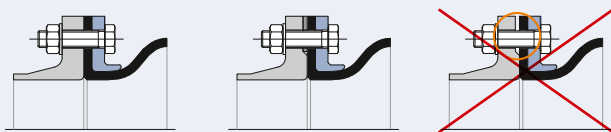


Fig. 15

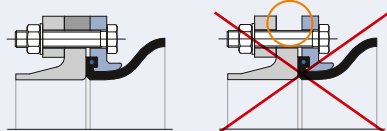


Fig. 16

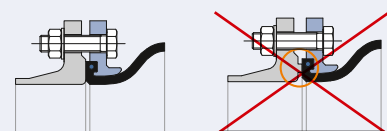


Fig. 17

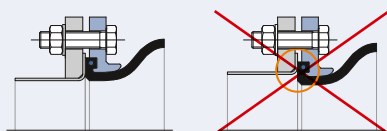


Fig. 18

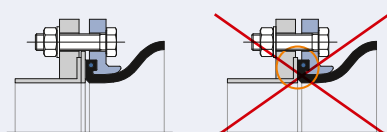


Fig. 19

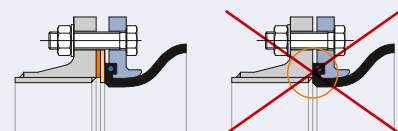


Fig. 20

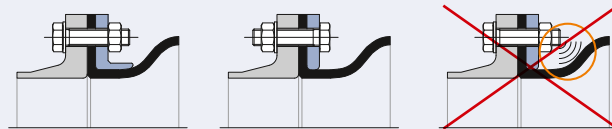


Fig. 21

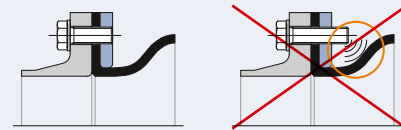


Fig. 22

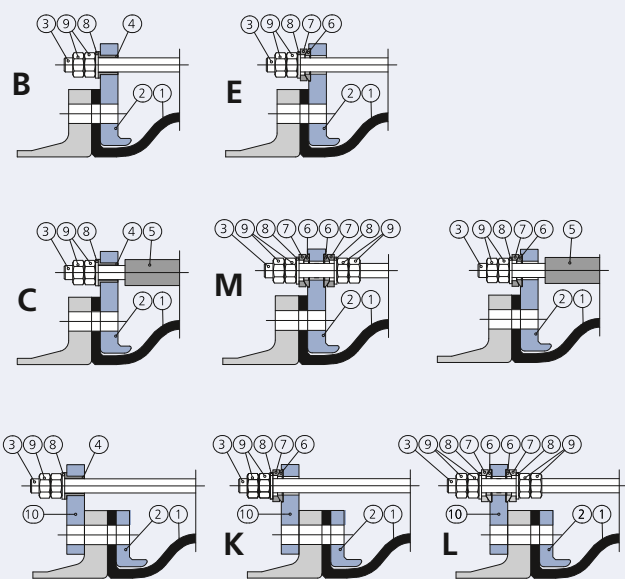


Fig. 23

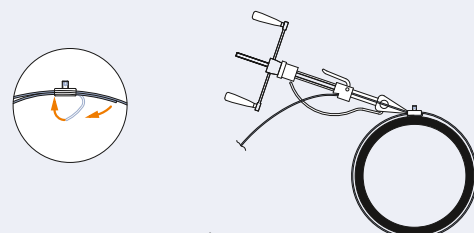


Fig. 24

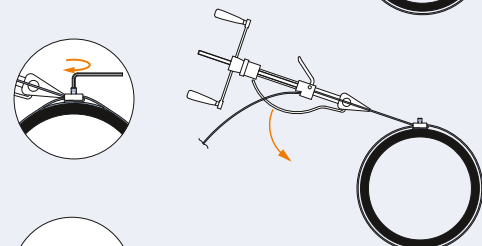


Fig. 25



Fig. 26

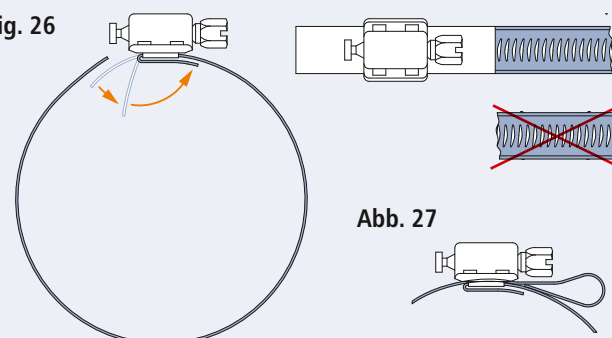


Abb. 27

