



Planungs-, Lagerungs-, Montage- und Wartungshinweise für Gewebekompensatoren

Planung

Je nach Einsatztemperatur wird unterschieden zwischen Flanschkompensatoren und Bandkompensatoren. (**Abb. 1**)
Leitungen müssen durch Fest- und Gleitlager bestimmt sein.
Die Dimensionierung der Baulücke ist abhängig von den aufzunehmenden Bewegungen.

Baulücke (L_p) ist mindestens 100 mm bzw.

- axiale Stauchung = ca. 0,20 x Baulücke
- axiale Streckung = ca. 0,20 x Baulücke
- lateraler Versatz = ca. 0,15 x Baulücke

Bei gleichzeitiger Axial/Lateralbewegung ist der größere Wert einzusetzen.

Bei großen Lateralbewegungen ist die Leitung entgegen der Bewegungsrichtung vorzuspannen.

Lagerung

Hinweise zur Lagerung:

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

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.
- Bei vorübergehender Lagerung im Freien sind die Kompensatoren zum Schutz gegen Witterungseinflüsse mit Folie abzudecken.

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 den Kompensatoren 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 Kompensator anbringen. Ggf. auf Palette transportieren.
- Stahlteile getrennt vom Kompensator transportieren.

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.
- Bei Band-Kompensatoren Balgmarkierung „Innenseite“ = medienberührte Seite und Lage der Ecken berücksichtigen.

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.
- Zulässige Toleranzen, wenn nicht anders angegeben, axial und lateral max. ± 10 mm.
- Abmessungen und Lochung mit den Angaben auf der Konstruktionszeichnung überprüfen.
- Anschlussflächen reinigen und gegebenenfalls Unebenheiten entfernen.
- Die Leitungsflansche müssen glatt, plan und gratfrei sein.
- Die den Kompensator berührenden Kanten der Hinterlegflansche müssen gratfrei sein.
- Stoßstellen bei geteilten Hinterlegflanschen sind mit rostfreien, 1 mm dicken Unterlegblechen zu überbrücken.
- Die Schraubenlöcher der Leitungsflansche müssen fluchten. Kompensator nicht auf Torsion beanspruchen.
- Den Kompensator auf Beschädigungen überprüfen.

Montage der Vorisolierung:

Bei Lieferung als Einzellagen

- Das Drahtgewebe auf das Leitblech auflegen und vorgeknickte Seiten zu den Aufbauwinkeln hochstellen. Die Stoßstelle verfallen.
- Den Isolierfilz und die Mineralwollelagen einlegen. Bei der äußersten Mineralwollelage mit aufgestepptem Drahtgewebe das Drahtgewebenauch innen vom Kompensator weg einbauen.
- Bei großen senkrechten Kanalseiten ist die Isolierung mit an den Aufbauwinkeln angeschweißten Haltestiften gegen Zusammenrutschen zu sichern.
- Soweit vorhanden, Montagezeichnung beachten. (**Abb. 2**)

Bei Lieferung als vorgefertigte Kissen

- Montagezeichnung oder Zusatzmontageanleitung beachten. (**Abb. 3**)

Montage eines Kompensators mit Hinterlegflansch oder Klemmeisen:

- Erforderliche Werkzeuge: Drehmoment-Schraubenschlüssel, Zentrierdorne. Keine scharfkantigen Werkzeuge verwenden.
- Große Kompensatoren während der Montage unterstützen und evtl. mit Hilfe eines Krans einbauen. Dabei nicht punktförmig belasten und starke Knicke und Verformungen vermeiden.
- Beim Einschieben von Flanschkompensatoren in die Baulücke bzw. beim Aufschieben von Bandkompensatoren sind Beschädigungen der Dichtflächen unbedingt zu vermeiden.
- Zusätzliche Dichtungen zwischen Kompensatorflansch und Leitungsflansch nur dann einbauen, wenn diese Bestandteil des Lieferumfanges sind z. B. PTFE-Schnur.
- Den Kompensator vor Beschädigungen durch scharfkantige Gegenstände und vor Schweißspritzern schützen.
- Den ungelochten Bandkompensator in Umfangsrichtung stramm und exakt auflegen und mit den Klemmeisen und Schraubzwingen gut festklemmen. Kompensator durchbohren, wobei Klemmeisen und Kanalfansch die Bohrschablone bilden. (**Abb. 4**)
- Den ungelochten Flanschkompensator in die Baulücke schieben, mit Hinterlegflanschen und Schraubzwingen festklemmen und Lochung übertragen. Nachher mit Locheisen lochen. (**Abb. 5**)
- Die Befestigungsschrauben einsetzen und handfest anziehen.
- Bei Durchgangslöchern Schrauben mit dem Kopf zum Kompensatorbalg hin einbauen, möglichst Flachrundsrauben verwenden. 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.
- Die Dichtfläche des Kompensators soll rundum gleichmäßig zusammengedrückt werden.

- Das geforderte Anzugsmoment der Flanschverschraubung einmal, bei runden Kompensatoren kreuzweise, bei rechteckigen Kompensatoren von den Ecken her beginnend, mit einem Drehmomentschlüssel aufbringen.
- Das Drehmoment erst aufbringen, wenn alle Befestigungselemente montiert sind.

Anzugsmomente:

Bei einer Flächenpressung von 5 N/mm² ergeben sich folgende Schraubenanzugsmomente:

Anzugsmomente für Gewebekompensatoren [Nm]			
Schraube	Klemmfläche pro Schraube		
	4000 mm ²	5000 mm ²	6000 mm ²
M 10	35	45	55
M 12	45	55	65
M 16	60	75	90
M 20	75	90	110
M 24	90	110	130
M 30	110	140	165

(Klemmfläche = Hinterlegflanshbreite x Schraubenabstand)

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 Bandes 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. 6**)
- 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. 7**)
- Abschließend das Bandende nach innen umbiegen. (**Abb. 8**)

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.
- Das Bandende zum Schutz vor Beschädigungen nach innen zum Spannschloss hin umbiegen. (**Abb. 9**)

Maßnahmen vor Inbetriebnahme:

- Schutzabdeckungen entfernen und Kompensatorbalg von Verunreinigungen säubern.
- Den Kompensator auf Beschädigungen überprüfen.

- Prüfen, ob alle Halterungen, Fest- und Gleitlager montiert und funktionsfähig sind.
- Bei eventuellen Leckagen während der Druckprobe Schrauben mit Drehmoment gemäß Tabelle nachziehen.

Allgemeine Hinweise:

- Die Kompensatoren nicht anstreichen – Lösungsmittel greifen die Oberfläche an und zerstören den Balg.
- Bei Schweiß- und Schneidarbeiten die Kompensatoren 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.

Leitblech

- Leitbleche bei abrasiven Medien und bei Strömungsgeschwindigkeiten größer als 30 m/s einsetzen.
- Die Leitbleche zusammen mit dem Kompensator montieren.
- Zwischen Leitblechflansch und Leitungsflansch ist immer eine Dichtung erforderlich.
- Beim Einbau Strömungsrichtung beachten.

Außenisolierung

- Wenn nicht anders vereinbart dürfen Kompensatoren bei Medien-Temperaturen > 220°C nicht von außen isoliert werden.
- Bei niedrigeren Temperaturen kann, um Kondensatbildung zu vermeiden, eine Außenisolierung sinnvoll sein.
- Bei Medien-Temperaturen von mehr als 350°C darf die Dicke der Außenisolierung im Bereich der Aufbauwinkel maximal ⅓ der Aufbauwinkelhöhe betragen. Bei niedrigeren Temperaturen kann die Isolierung bis unter die Auflagenflansche geführt werden. (**Abb. 10**)
- Als Wetter- oder Berührungsschutz empfehlen wir die Anbringung einer Abdeckhaube mit entsprechendem Abstand um Luftzirkulation zu gewährleisten.

Kompensatorwartung

- Nach der Inbetriebnahme die Schrauben einmalig mit dem erforderlichen Drehmoment gemäß Tabelle nachziehen, da durch Erwärmung ein Setzen des Kompensatormaterials erfolgt.
- Inspektionen eine Woche nach Inbetriebnahme und dann im jährlichen Turnus durchführen.
- Überprüfen auf:
 - äußere Schäden und Veränderungen am Balg wie Blasen, Versprödungen, Risse oder Verfärbungen.
 - Leckagen.
 - unzulässige Bewegungen, Versatz und Einbaulänge.
 - Korrosion und Verschleiß am gesamten Bauteil.
 - Position der Vorisolierung überprüfen.
 - Ascheansammlungen in der Vorisolierung entfernen.
- Reinigung der Kompensatoren mit schwacher Seifenlauge und anschließend mit klarem Wasser. Keine scharfkantigen Gegenstände, Drahtbürsten oder Schmirgelpapier verwenden.

Kompensatoren mit Montagestoß

- Kompensatoren mit Montagestoß können durch unseren Supervisor geschlossen werden. In diesem Fall Kompensator beidseitig bis ca. 1 m vor die Stoßstelle montieren.
- Alternativ kann ein Montagekoffer mit entsprechendem Zubehör und Schließanleitung geliefert werden (eingeschränkte Gewährleistung).

Kompensatoren als Einbausatz

- Ein werkseitig vormontierter Einbausatz besteht in der Regel aus Kompensator, Vorisolierung und Leitblech zum Einschrauben oder Einschweißen in den Kanal.
- Die Montage erfolgt ähnlich wie Kanalteile oder Klappen. Zwischen Flanschverbindungen sind Dichtungen erforderlich.
- Die Transportsicherungen sind auf Baulücke eingestellt und müssen nach der Montage entfernt werden.

Abb. 1

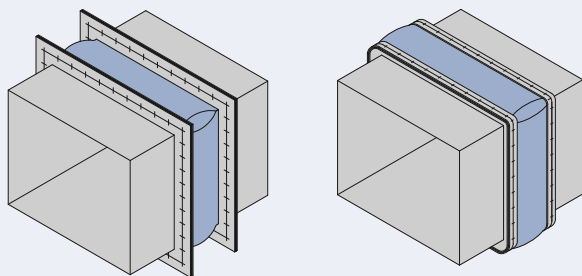


Abb. 2

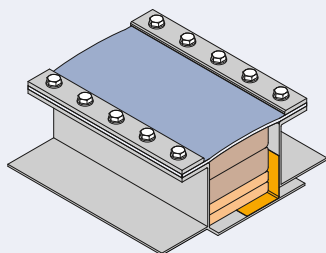


Abb. 3

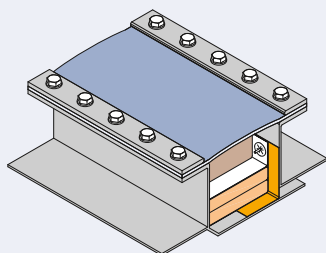


Abb. 4

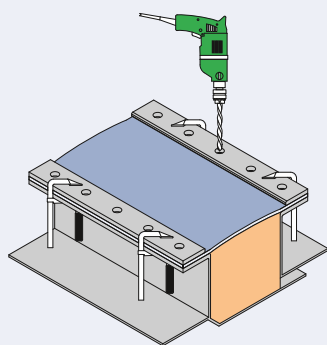


Abb. 5

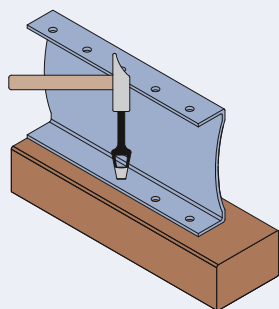


Abb. 6

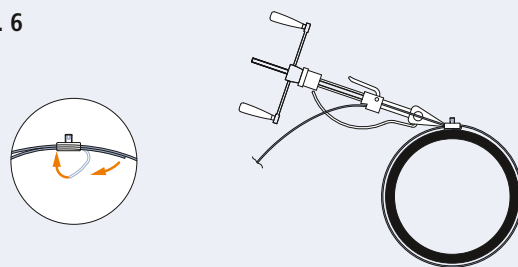


Abb. 7

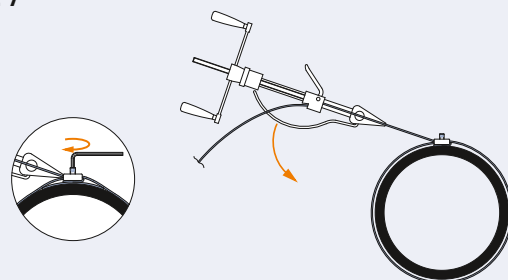


Abb. 8



Abb. 9

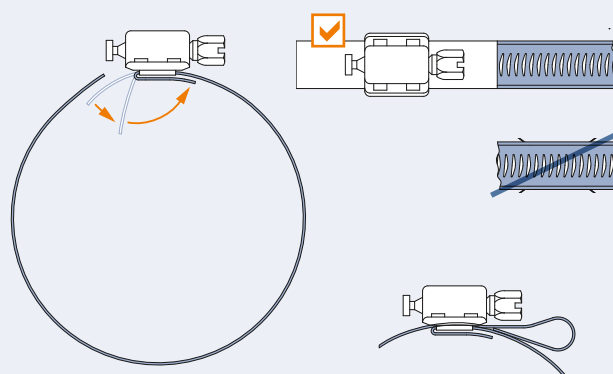


Abb. 10

