



# EINBAUANLEITUNG

## GUMMIKOMPENSATOREN MIT DREHBAREN FLANSCHEN ODER MIT VOLLFLANSCHEN

Gummikompensatoren werden in zwei Ausführungen einbaufertig geliefert (mit Normanschlüssen nach DIN, ASA, BS usw.).

- **Drehbare Stahlflanschen**  
Diese Flanschen sollten sauber, gratfrei in den Einspannbereich des Gummibalges passen, wobei die Dichtfläche je nach Nennweite ca. 1 - 10 mm vorstehen kann. Die Gegenflanschdichtflächen dürfen entsprechend EN 1092 - 1: 2001 glatt (Form A) bzw. mit Dichtleiste (Form B) ausgeführt sein.
- **Druckstabile Vollgummiflanschen**  
Die Flanschen werden einschließlich einteiligen Stahlhinterlegeflanschen geliefert. Die Gegenflanschen sollten mit glatter Dichtfläche entsprechend EN 1092 - 1: 2001 (Form A) ausgeführt werden.

Beide Kompensatorausführungen sind selbstdichtend, zusätzliche Dichtungen sind nicht erforderlich.

### 1. PLANUNGS-HINWEISE

Kompensatoren sind so in Rohrleitungen anzuordnen, dass eine regelmäßige Wartung und ein ggf. notwendiger Austausch ohne Probleme möglich ist.

Es ist darauf zu achten, dass die Kompensatoren auch bei Ausnutzung des max. zulässigen Bewegungsbereichs nicht an angrenzenden Bauteilen scheuern. Des Weiteren dürfen die Kompensatoren nicht zu hoher Wärmestrahlung von außen oder Stauwärme ausgesetzt werden.

#### Universalkompensatoren (unverspannt) für axiale, laterale und angulare Bewegungsaufnahme

Damit ein Kompensator die axiale oder laterale Bewegung (Dehnung oder Stauchung) einer Rohrleitung aufneh-

men kann, muss dieser zwischen zwei Festpunkten eingebaut werden. Zusätzlich sind Gleitlager (GL) zur Leitungsführung/-abstützung einzuplanen.

Bei der Auslegung der Festpunkte und Gleitlager müssen ggf. die Reaktionskräfte, Verstellkräfte und Reibkräfte berücksichtigt werden.

Reaktionskraft (N) = Wirksame Fläche (mm<sup>2</sup>) x Betriebsdruck (N/mm<sup>2</sup>)

$$F = A \times P$$

(Verstellkräfte gemäß Typendatenblatt)

#### Einbaubeispiel 1 (EB 1)

Kompensierung von Axialdehnung mit unverspannten Kompensatoren.

Die Reaktionskräfte des Kompensators werden durch die Festlager aufgenommen.

EB 1



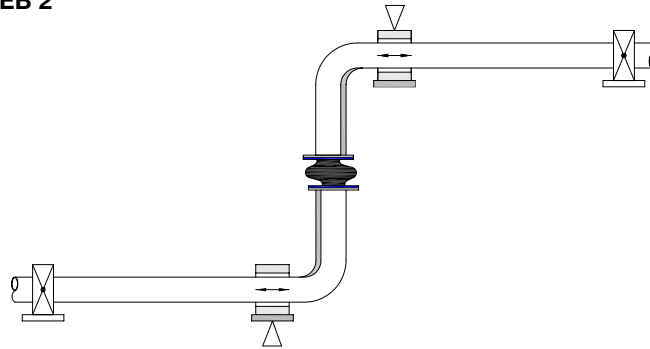
### Einbaubeispiel 2 (EB2)

Kompensierung von Lateral- und Axialdehnung mit einem unverspannten Kompensator.

Die Reaktionskräfte des Kompensators werden durch die Festlager sowie die Gleitlager aufgenommen. Die Gleitlager müssen

entsprechend abgestützt werden! Verstellkräfte müssen von den Festpunkten aufgenommen werden.

EB 2



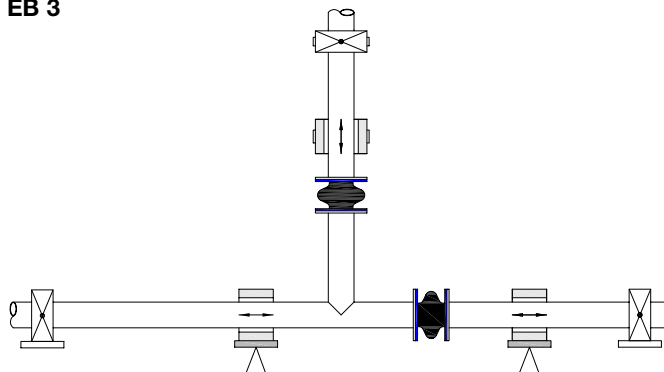
### Einbaubeispiel 3 (EB 3)

Kompensierung von Lateral- und Axialdehnung mit unverspannten

Kompensatoren an einem Rohrabgang. Die Reaktionskräfte des Kompensators werden durch die Festlager

sowie die Gleitlager aufgenommen. Die Gleitlager müssen entsprechend abgestützt werden!

EB 3



Lateralkompensatoren (Zugstangenverspannung) für laterale Bewegungsaufnahme. Sollte ein Kompensator zur axialen Bewegungsaufnahme nicht zwischen zwei Festpunkten montiert werden können, muss die axiale Bewegung

in laterale Bewegung umgewandelt werden. Nun besteht die Möglichkeit, einen verspannten Kompensator einzusetzen, der die entstehenden Reaktionskräfte (Innenfläche des Kompensators x Betriebsdruck) neutralisiert. Bei dieser Anordnung sind

nur noch entsprechende Gleitlager zur richtigen Einleitung der Dehnung zu setzen.

Eine große Auswahl von Gummi-kompensatoren-Verspannungen finden Sie in unserem Katalog.

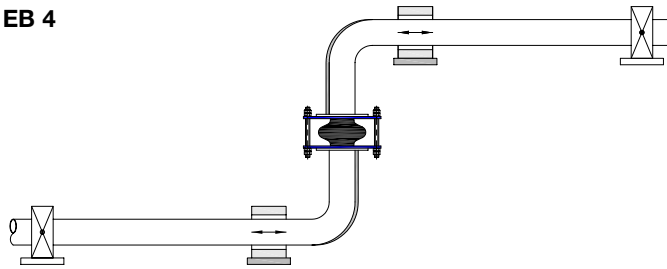
#### Einbaubeispiel 4 (EB 4)

Kompensierung von Axialdehnung durch Umlenkung in Lateralbewegung mit verspannten Kompensatoren.

Die Verstellkräfte des Kompensators werden durch die Festlager aufgenommen. Die Gleitlager dienen lediglich zur richtigen Einleitung der Bewegung in den Kompensator!

Eine axiale Bewegung des senkrechten Rohrschenkels wird im Gegensatz zu Einbaubeispiel 2 vernachlässigt.

EB 4



Angularkompensatoren (Gelenkverspannung) für angulare Bewegungsaufnahme.

Um große axiale Bewegungen mit geringen Verstellkräften aufnehmen zu können, kann mit

Kombinationen aus angular verspannten Kompensatoren gearbeitet werden.

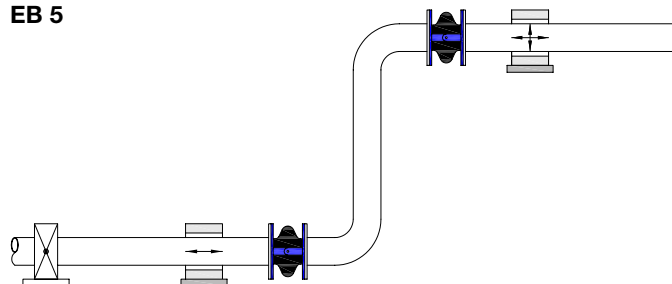
#### Einbaubeispiel 5 (EB 5)

Kompensierung von Axialdehnung durch Umlenkung in Angularbewegung mit verspannten Kompensatoren

Vorteil: Große axiale Dehnungen können von nur zwei Kompensatoren aufgenommen werden. Die Reaktionskräfte des Kompensators werden durch die

Gelenkverspannungen aufgenommen. Die Gleitlager dienen lediglich zur richtigen Einleitung der Bewegung in den Kompensator!

EB 5



### Einbaubeispiel 6 (EB 6)

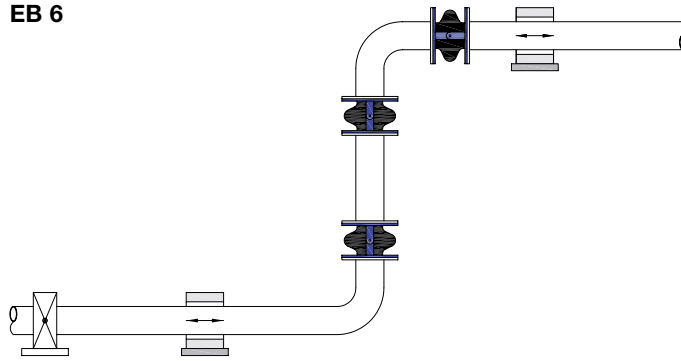
Anordnung von Rohrgelenkkompensatoren in drei Gelenk-systemen zur Aufnahme

von Dehnung in zwei Richtungen.

**Vorteil:** Hohe Dehnungsaufnahme, geringe Verstellkräfte, weiche Ecke. Die Reaktionskräfte des Kompensators

werden durch die Gelenkver-spannungen aufgenommen. Die Gleitlager dienen lediglich zur richtigen Einleitung der Bewegung in den Kompensator!

EB 6



Kompensatoren für den Pumpenanschluß (Zugstangenverspannung/ unverspannt) zur Schwingungsaufnahme

Wenn Gummikompensatoren an Pumpen eingesetzt werden, sollen diese die Übertragung von Kräften,

Spannungen und Schwingungen vermeiden, um das Rohrleitungssystem von der Pumpe zu entkoppeln.

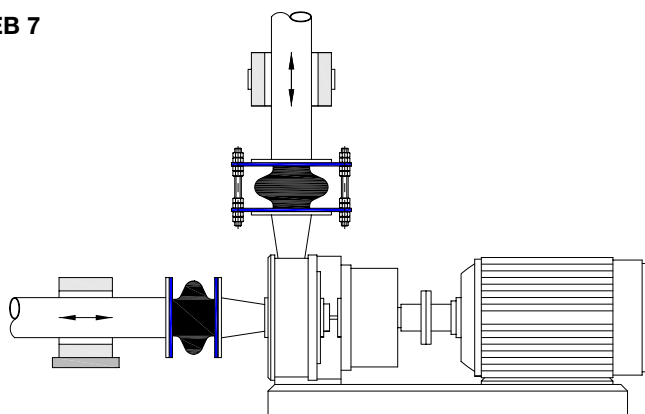
### Einbaubeispiel 7 (EB 7)

Kompensatoren in der Druckleitung

sollten grundsätzlich in verspannter Ausführung eingesetzt werden, um eine Überbelastung des Pumpen-stutzens

durch die Reaktionskraft zu vermeiden. Saugseitig sollte evt. ein Vakuum-Stützring eingesetzt werden (siehe Typendatenblatt).

EB 7



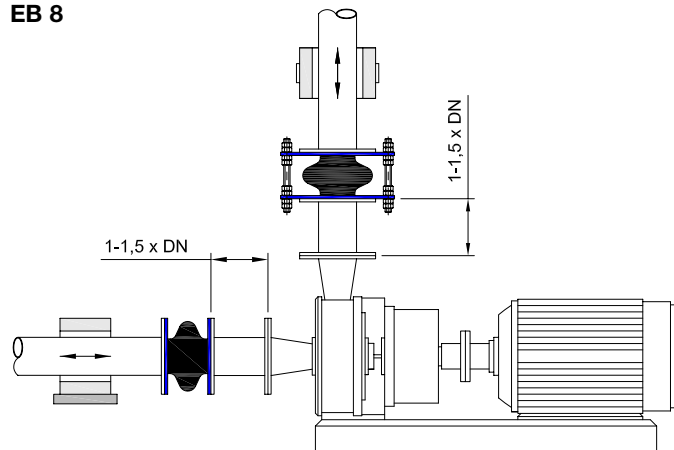
**Einbaubeispiel 8 (EB 8)**  
**- WICHTIG !!**

Bei Förderung von abrasiven Medien (Flüssigkeiten mit Feststoffanteilen wie z. B. Wasser/Sand) dürfen die Kompensatoren nicht direkt am Pumpenstutzen (saug-/druckseitig)

angeordnet werden. Es besteht sonst die Gefahr, dass die Kompensatoren durch relativ hohe Geschwindigkeiten aus Drall- und Wirbelbildung am Pumpenstutzen beschädigt werden. Das gleiche gilt auch für Krümmer und Abgänge. Der Montageabstand vom Pumpen

stutzen zum Kompensator/Krümmen muss 1 bis 1,5 x DN betragen. Der Betrieb der Pumpe gegen ganz oder teilweise geschlossene Schieber oder Klappen ist zu vermeiden. Ebenso muss Kavitation vermieden werden, da diese kurzfristig zur Zerstörung des Kompensators führen kann.

**EB 8**



Kompensatoren mit Druckentlastung für axiale und laterale Bewegungsaufnahme.

Wenn keine Reaktionskräfte aus Über- oder Unterdruck an die angrenzenden Festlager, Apparate oder

Maschinen übertragen werden sollen, können druckentlastete Kompensatoren eingesetzt werden.

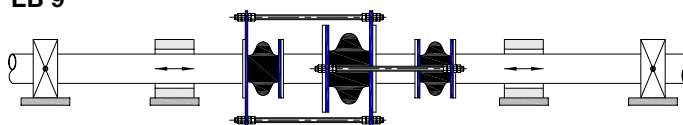
**Einbaubeispiel 9 (EB 9)**

Kompensatoren zur Aufnahme von

Axialdehnungen, ohne dass Reaktionskräfte aus Über- oder Unterdruck auf die angrenzenden

Festlager, Apparate oder Maschinen übertragen werden. (Verstellkräfte beachten!)

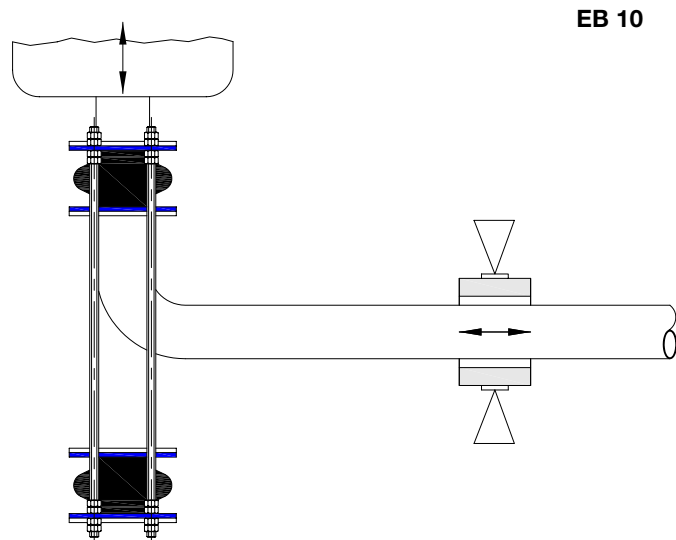
**EB 9**



**Einbaubeispiel 10 (EB 10)**  
 Kompensatoren zur Aufnahme von

Axial- und Lateraldehnungen an einem Rohrkrümmer, ohne dass das Reaktionskräfte aus Über- und Unterdruck

auf die angrenzenden Festlager übertragen werden. (Verstellkräfte beachten!)



**EB 10**

Kompensatoren mit Zugstangenverspannung) als Ein-/Ausbaustück.

Um Montageungenauigkeiten auszugleichen oder zum einfachen Ein- bzw.

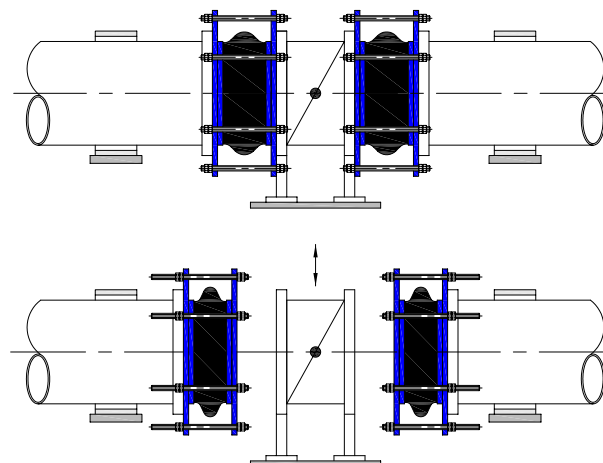
Ausbau, kann ein verspannter Kompensator auch direkt an einer Armatur montiert werden.

**Einbaubeispiel 11 (EB 11)**  
 Verspannter Kompensator als Ein-/Ausbaustück Verspannungen verhindern einerseits die Übertragung

von Reaktionskräften auf die angeschlossene Armatur, andererseits kann nach dem Lösen der Flanschverbindung mit Hilfe des Verspannungsflanschs der

Gummibalg um seinen maximal möglichen axialen Verstellweg gestaucht werden, um Freiraum für den Ausbau der Armatur zu schaffen.

**EB 11**

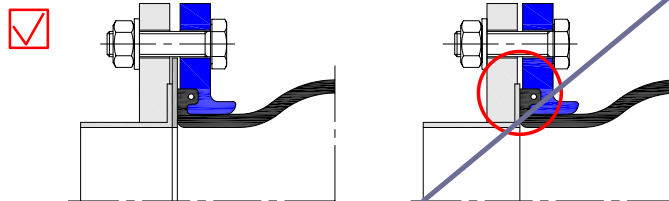


## Einbaubeispiel 12 (EB 12)

Bei gummierten Rohrleitungen oder Armaturen ist eine Steckscheibe einzuplanen, um eine Gummi- auf Gummiabdichtung zu vermeiden.

einzuplanen, um eine Gummi- auf Gummiabdichtung zu vermeiden.

### EB 12



## 2. LEISTUNGSPLANUNG ANORDNUNG DER FÜHRUNGSLAGER

**Die Festpunkte und Führungslager sind so anzuordnen, dass:**

- Der Kompensator durch das Gewicht der Rohrleitung nicht belastet wird
- Eine Durchbiegung durch die

Anordnung von Fest- oder Loslagern verhindert wird

- Ein Aufhängen in Pendellager vermieden wird. Als Führungslager sind Gleit- oder Rollenlager einzusetzen

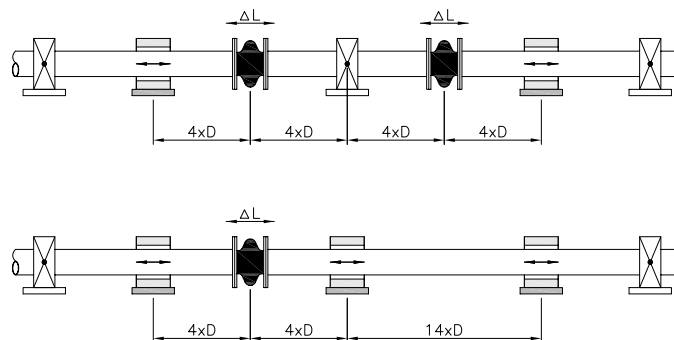
### Abstand der Führungslager

- Der Abstand zwischen Kompensator und 1. Lager darf

max. 4 x Rohrdurchmesser sein

- Der Abstand zwischen 1. und 2. Lager darf max. 14 x Rohrdurchmesser sein
- Der Abstand zwischen den übrigen Rohrlagern darf max. 21 x Rohrdurchmesser sein. Dieser Abstand muss gegebenenfalls reduziert werden, wenn die Eigenstabilität des Rohres dies erforderlich macht

### EB 13



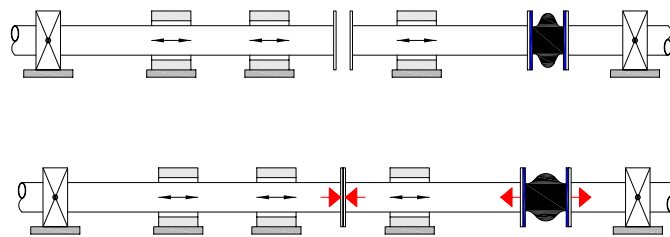
### Vorspannung von Kompensatoren

Sollte ein Kompensator mit einer größeren Vorspannung als axial 10 mm oder lateral 5 mm eingebaut werden, ist darauf zu achten, dass der Kompensator erst fertig montiert und dann an einer

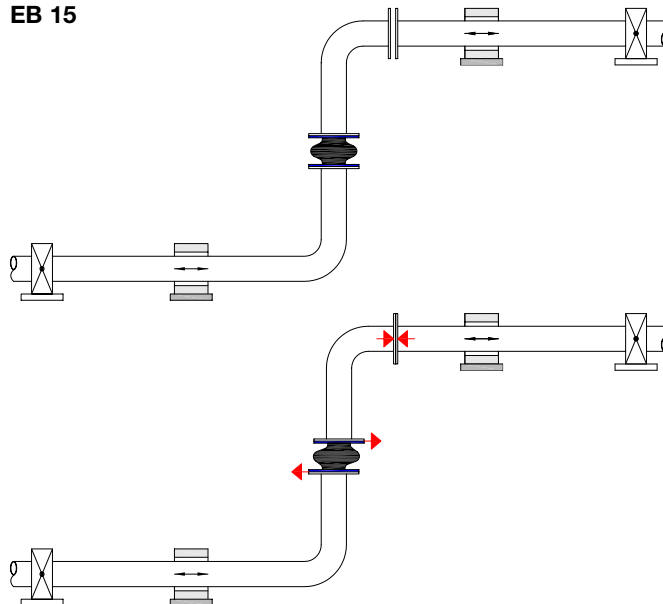
geöffneten Stelle in der Leitung, die entsprechende Vorspannung mit dem fest eingebauten Kompensator erzeugt wird. (Einbaubeispiel EB 14 + 15)  
Grund: Bei höherer Vorspannung in uneingebautem Zustand springt der Dichtwulst aus der Nut

des Stahlflansches, und es kann zu einer Beschädigung des Dichtwulstes bzw. zu einer Undichtigkeit kommen.  
Für die Planung ist zu beachten, dass die Rohrleitung entsprechend geöffnet werden kann!

EB 14



EB 15





### 3. SICHERHEITSMASSNAHMEN ANORDNUNG DER FÜHRUNGSLAGER

#### Überdruck, Temperaturanstieg, Vakuum

Die Leitungen vor unzulässigem Überdruck, zu hohem Temperaturanstieg und unkontrolliertem Vakuum schützen. Die Grenzwerte entnehmen Sie bitte den Datenblättern unseres Kataloges.

#### Wasserschlag- und Vakuumeinbruch

Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeiten vorgesehen, um Wasserschlag- und Vakuumeinbruch zu vermeiden.

#### Beständigkeit

Das Material der medienberührten Balginnenseite muss für das in der Leitung geförderte Medium geeignet sein – siehe unsere Beständigkeitsliste. Wenn ein Medium dort nicht aufgeführt ist, sollten uns entsprechende Daten gemäß Sicherheitsdatenblatt für chemische Stoffe und Zubereitung DIN 52900 Punkt 1 bis 2.13 aufgegeben werden, so dass unsererseits überprüft werden kann,

ob der Innengummi des Kompensators geeignet ist. ,

#### Strömungsgeschwindigkeit

Bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten ist abzuklären, ob die Kompensatoren mit oder ohne Leitrohr eingesetzt werden müssen, um hier einen Verschleiß durch zu hohe Wirbelbildung zu vermeiden.

#### Vakuum-Stützspirale/-ring

Wenn das zu erwartende Vakuum größer als 0,8 bar absolut ist, ist eine Vakuumstützspirale bzw. ein Vakuumstützring vorzusehen. Diese verhindern das Einfallen des Balgs. Beim Einsatz direkt hinter der Pumpe, einer Klappe oder eines Rohrkrümmers ist nach der Montage die richtige Positionierung zu prüfen (siehe Montagehinweis + Einbaubeispiel 16 (EB 16)!)!

#### Äußere Einflüsse

Extreme äußere Einflüsse erfordern es, die Kompensatoren durch spezielle Maßnahmen zu schützen:

#### Erdabdeckhaube:

- Schutz gegen Beschädigungen des Balgs, Verschmutzung und Erddruck bei erdverlegten Rohrleitungen.

#### UV-Schutzhaube:

- Schutz gegen UV-Strahlung und Witterungseinflüsse in Regionen mit extremer Sonneneinstrahlung.

#### Flammschutzhaube:

- Schutz gegen Flammeneinwirkung bis 800 °C für eine Dauer von 30 Minuten.

#### Gefährliche Medien

Bei Leitungen mit gefährlichen oder umweltgefährdenden Medien sind die Kompensatoren mit einem geeigneten Spritzschutz zu versehen.

#### Gegenflansche/Flanschverbindung

Die Gegenflansche bzw. die Flanschverbindungen müssen entsprechend dem nachstehenden Einbaubeispiel 16 (EB 16) ausgeführt werden, um eine sichere Abdichtung zu gewährleisten und eine Beschädigung der Gummikomponenten zu vermeiden.

Bei Kompensatoren mit drehbaren Flanschen können Gegenflansche mit und ohne Vorsprung gemäß EN 1092-1:2001 Form A oder B verwendet werden. Bei Kompensatoren mit Vollflanschen sollten nur glatte Gegenflansche zum Einsatz kommen. Andere Formen auf Anfrage möglich.

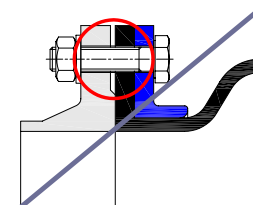
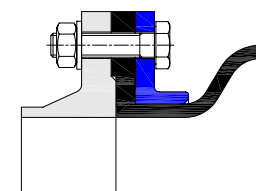
#### Einbaubeispiel 16 (A - E)

Wenn bei Kompensatoren mit Voll-

gummiflanschen kein glatter Gegenflansch eingesetzt werden kann, ist der Rücksprung des Gegenflansches mit

Dichtleiste mit einem entsprechend dickem Ring auszugleichen oder bei der Gummiflanschfertigung mit zu berücksichtigen.

EB 16 A

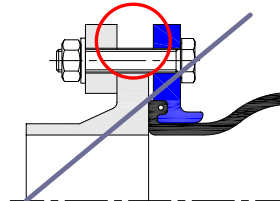
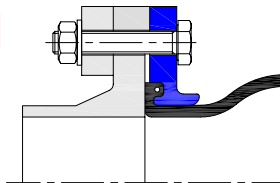


Werden Losflansche mit dickem Bördel verwendet, so ist die Lücke oberhalb der Schrauben, zwischen den

beiden Flanschen mit einem entsprechenden Ring zu füllen. Dies verhindert das Kippen des

Losflansches, was zu einer fehlerhaften Anpressung der Dichtfläche führt!

### EB 16 B

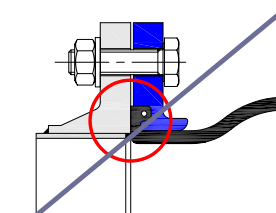
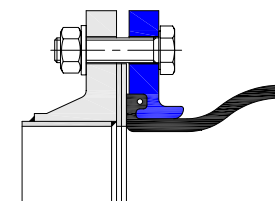
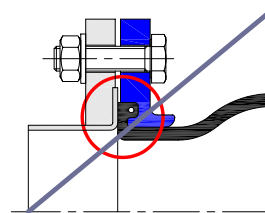
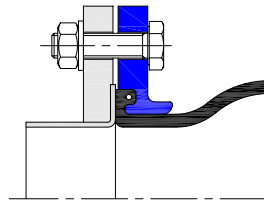


Sowohl bei Bördelflanschen als auch bei Slip-On-Flanschen ist darauf zu achten, dass der Innendurchmesser der Dichtfläche des

Gegenflansches mit dem Innendurchmesser des Balgesübereinstimmt. Ist dies nicht der Fall und der

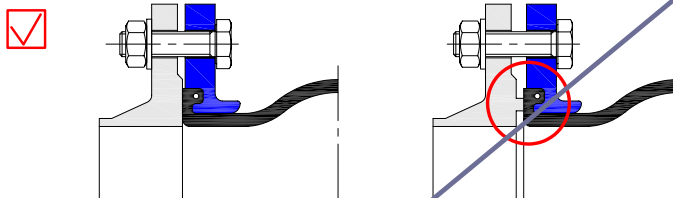
Innendurchmesser des Gegenflansches ist größer, so muss eine Steckscheibe aus Metall und eine zusätzliche Dichtung eingeplant werden!

### EB 16 C



Es dürfen keine Gegenflansche mit Nut oder Feder verwendet werden.

#### EB 16 D

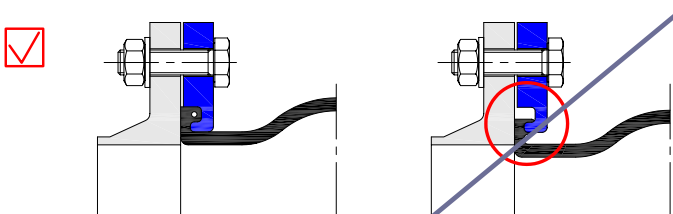


Bei der Montage ist darauf zu achten, dass der Gummiwulst richtig in

der Nut des Kompensatorenflansches liegt, da ansonsten die Dichtfläche

beschädigt wird und es zu Undichtigkeiten kommen kann!

#### EB 16 E



## 4. VERPACKUNG

- Die Verpackung auf äußere Beschädigungen prüfen
- Inhalt anhand von Lieferschein oder Kollilisten prüfen
- Die Kompensatoren möglichst nicht vor der Montage auspacken
- Zum Öffnen der Verpackung nur stumpfe Gegenstände benutzen
- Darauf achten, dass bei Holzverpackungen die Nägel oder Klammern nicht mit dem Gummibalg in Berührung kommen

## 5. LAGERUNG

- Siehe DIN 7716, Richtlinien für die Lagerung von Gummitteilen.

Gummikompensatoren müssen spannungsfrei, ohne Verformung und Knickstellen gelagert werden

- Gummikompensatoren mit Stahlflansche müssen auf den Flanschen stehend gelagert werden (sonst Quetschgefahr)
- Der Lagerraum soll kühl, trocken, staubfrei und mäßig gelüftet sein
- Gummiteile vor Zugluft schützen, notfalls abdecken. Keine ozonerzeugenden Einrichtungen wie Elektromotoren, fluoreszierende Lichtquellen usw. im Lagerraum betreiben
- Keine Lösungsmittel, Kraftstoffe, Chemikalien oder ähnliches gleichzeitig mitlagern

## 6. TRANSPORT

- Teile verpackt lassen
- „TOP“ oben und „Seil bzw. Lasthaken“ beachten
- Stahlhinterleginge (mit Verspannung) und die Gummikompensatoren-Flansche müssen bis zur endgültigen Montage fixiert bleiben, um übermäßige Belastungen am Gummiteil zu vermeiden!
- Keine scharfkantigen Werkzeuge, Drahtseile, Ketten oder Lasthaken verwenden (Beschädigungsgefahr am Gummi)
- Beide Stahlflansche immer gleichzeitig anheben. In den Flanschbohrungen beidseitig einschäkeln oder gepolsterte Traverse durch den Kompensator legen
- Beim Flurtransport ohne Transportmittel den Kompensator auf den Flanschen rollend bewegen.

## 7. MONTAGE

Gummikompensatoren sind für die Aufnahme von vorher zu ermittelnden Bewegungen unter bestimmten Druck und Temperaturverhältnissen vorgesehen. Damit die maximale Lebensdauer auch erreicht wird, sind beim Einbau folgende Punkte zu beachten:

### Vor der Montage

- Die Verpackung der Gummikompensatoren - und nach dem Auspacken - den Kompensator selber auf Beschädigungen prüfen. Beschädigte Kompensatoren sollten grundsätzlich nicht zum Einbau frei gegeben werden
- Den Rohrleitungsverlauf kontrollieren, ob dieser im Bereich des zu montierenden Kompensators gerade verläuft und ob die Rohrleitung durch entsprechende Festpunkte begrenzt ist. Zwischen zwei Festpunkten darf nur ein werden.

Kompensator oder zu einer Einheit gekoppelte Kompensatoren eingebaut

- Die vorgesehene Baulücke ist maßlich zu überprüfen. Die Gegenflansche sollten fluchtend zueinander eingebaut sein. Die maximale Abweichung der Baulücke zum Kompensator darf maximal axial +/- 10 mm und lateral +/- 5 mm betragen
- Hinweis: Wenn die oben genannten Toleranzen nicht eingehalten werden können, muss entsprechend des im Vorwege beschriebenen Punktes „Vorspannung von Kompensatoren“ Einbaubeispiel 8 (EB 8) vorgegangen werden
- Die Leitungsflansche dürfen beim Einbau eines Kompensators mit Vollgummiflanschen nicht verdreht zueinander montiert sein, da sonst der Kompensator auf Torsion beansprucht wird – dies ist nicht zulässig, da Torsion den Kompensator beschädigt

- Die Leitungsflansche müssen sauber, fettfrei, glatt, plan- und gratfrei sein
- Es ist zu prüfen, ob die Flanschverbindungen gemäß dem Punkt „Gegenflansche/ Flanschverbindung – A-E“ im Abschnitt Sicherheit ausgeführt sind
- Sollte der Kompensator mit einem Leitrohr ausgestattet sein, ist das Leitrohr vor der Montage in die Rohrleitung, in den Kompensator einzusetzen. (Dichtung zwischen Leitrohr und Gegenflansch nicht vergessen)
- Ist aufgrund eines Unterdrucks eine Vakuumstützspirale oder ein Vakuumstützring erforderlich, so muss diese/dieser im Vorwege montiert werden. Bei einem Vakuumstützring ist der Punkt „Vakuumstützring“ im folgendem zu beachten (EB 17)!

### WICHTIG

In der Nähe von Gummikompensatoren darf nicht geschweißt werden. Lässt sich dies nicht verhindern: den Kompensator gegen Schweißhitze und Funkenflug mit flammen- und hitzebeständigem Material abdecken.

Bei Schweißarbeiten am gesamten

Rohrleitungssystem können Stahldraht-Kompensatoren durch vagabundierende Ströme oder elektrische Masse-Leitung zerstört werden.

Die Anode und Kathode des E-Schweißanschlusses müssen immer auf dem gleichen Leitungsschnitt liegen. (Nicht durch den Gummikompensator getrennt!).

Es ist darauf zu achten, dass der Gummibalg nach der Montage in die

Rohrleitung keinen Anstrich erhält.

Außerdem darf der Kompensator bei Temperaturen über 50°C nicht einisoliert werden, da sich durch die Stauwärme der Gummibalg aufheizt und aushärtet.

Der Balg darf nicht gestrichen werden.

### Montage eines Kompensators mit Flanschverbindung

- Für die Montage werden Zentrierdorne, Gummihammer und Drehmoment-Schraubenschlüssel benötigt. Keine scharfkantigen Werkzeuge benutzen!
- Den Kompensator vorsichtig in die Baulücke einschieben. Beschädigungen der Dichtflächen unbedingt vermeiden
- Es sind keine zusätzlichen Dichtungen erforderlich. Der Gummidichtwulst bzw. der Gummiflansch dichtet direkt gegen den Leitungsflansch

**Achtung:** Ausnahmen bei gummierten Leitungsflanschen oder Armaturen bzw. beim Einsatz von Steckscheiben siehe entsprechende, vorstehende Kapitel!

- Den Kompensator an beiden Flanschen mit jeweils mind. zwei Schrauben oder Gewindestangen fixieren. Nun kann ggf. die Hubeinrichtung gelöst/entfernt werden
- Beim Einbau von verspannten Kompensatoren ist darauf zu achten, dass die Verspannung gelöst wird, so dass sich der Kompensator beim Anziehen der Baulücke anpassen kann

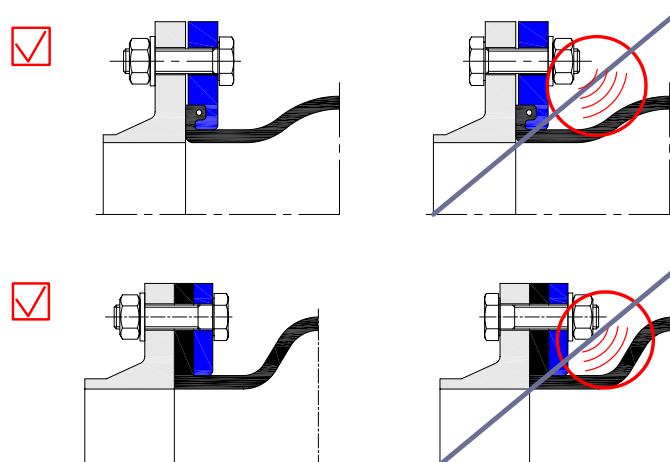
Das erneute Einstellen der Verspannungen erfolgt dann nach der Montage des Kompensators – siehe nachstehende Beschreibung „Montage der Verspannungen“

- Die restlichen Befestigungsschrauben können nun eingesetzt und handfest angezogen werden
- Für die Flanschverschraubung sollten Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 verwendet werden
- Am Kompensatorenflansch keine U-Scheibe verwenden

### Beim Einsetzen der Schrauben ist folgendes zu beachten:

- Anzugsmomente beachten (siehe Tabelle 1 und 2, Seite 20 und 21)
- Bei Kompensatoren mit Durchgangslöchern müssen die

Schrauben mit dem Schraubenkopf zum Balg eingesetzt werden, um eine Verletzung des Balges unter Druck zu vermeiden.

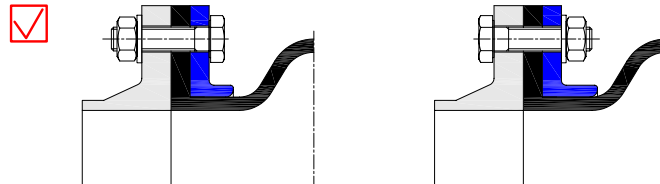


**Ausnahme:**

Wenn der Kompensatorenflansch mit einem langen

Kragen (Stützschulter) ausgeführt ist, kann die Schraube auch andersherum

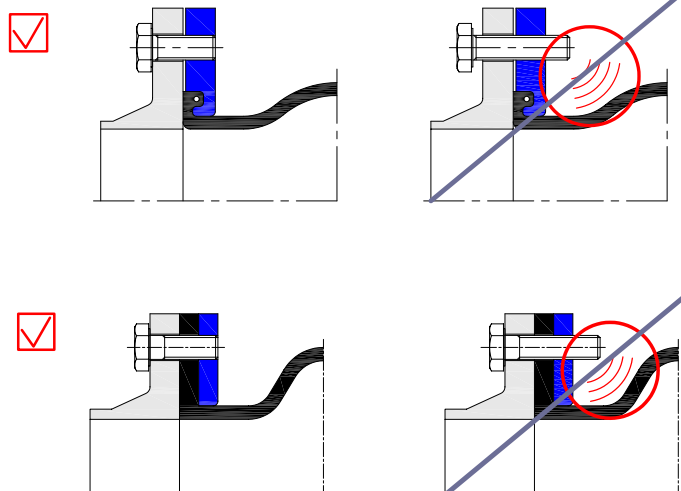
montiert werden– die Schraube darf jedoch nicht länger als der Kragen sein!

**Bei Kompensatoren mit Gewindelöchern**

im Flansch sollten die Schrauben

bündig zur Balgseite mit dem Flansch abschließen, da bei überstehenden

Schrauben eine Verletzung des Balges unter Druck stattfindet.



● **Die Flanschverschraubungen sind wie folgt anzuziehen:**

**Stufe 1:**

- Alle Schrauben per Hand anziehen
- Drehmoment Stufe 1 kreuzweise gleichmäßig aufbringen
- Spaltbreite am äußeren Rand des Flansches kontrollieren
- Absetz-Zeit  $\geq 30$  Minuten

**Stufe 2:**

- Kreuzweises Nachziehen aller Schrauben gemäß Stufe 2
- Spaltbreite kontrollieren

**Stufe 3:**

- End-Drehmoment gemäß Stufe 3 in zwei Umläufen kreuzweise aufbringen
- Ein weiteres festeres Anziehen der Schrauben ist nicht erforderlich. Es würde letztendlich zur Zerstörung der Dichtfläche führen
- Während der gesamten Montage ist darauf zu achten, dass kein Verkanten des Dichtwulstes auftritt. Die vorstehende Dichtfläche sollte rundum gleichmäßig zusammengedrückt werden
- Beim Einbau von Kompensatoren aus Silikonkautschuk müssen die angegebenen Anzugsmomente

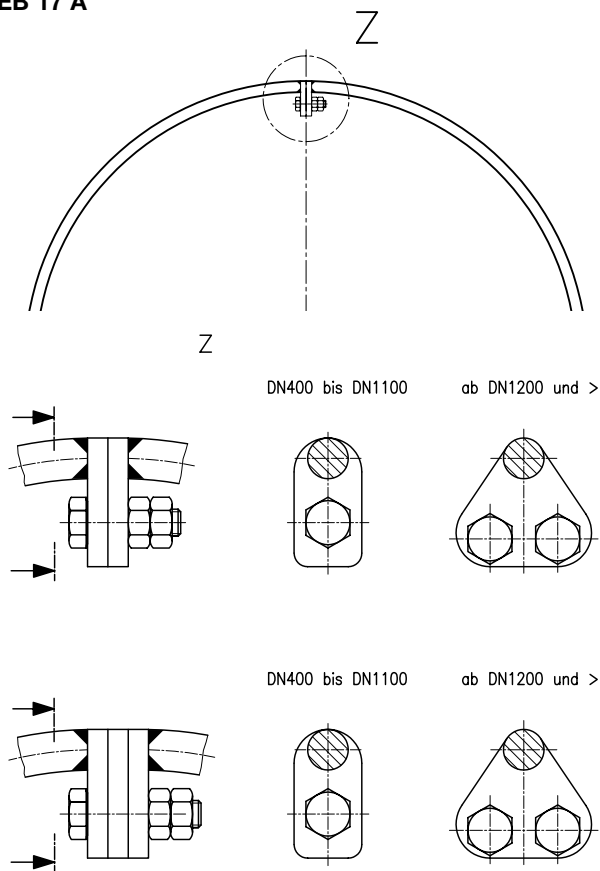
- um 30 % reduziert werden
- Sollte bei der späteren Druckprobe eine Leckage auftreten, so sind die Schrauben mit dem Anzugsmoment der Stufe 3 nach zuziehen. Wenn die Flanschverbindung weiter hin undicht ist, ist der Anzugsmoment leicht zu erhöhen. Vor dem Nachziehen der Schrauben ist der Druck im Kompensator zu reduzieren
- Während der gesamten Montage ist darauf zu achten, dass der Kompensator nicht überdehnt oder zerquetscht wird

### Vakuum-Stützring (EB 17)

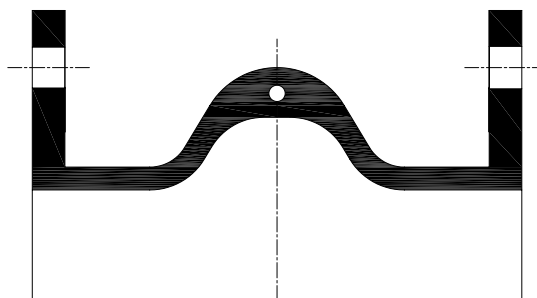
Bei der Montage von Vakuumstützringen ist darauf zu achten, dass bei dem Einsatz direkt hinter der Pumpe, Klappe oder Rohrkrümmer die Vakuumstützringe nach der Montage auf richtige Positionierung wie folgt überprüft werden (EB 17 A):

- Fester Sitz (max. 10 - 15 mm Spielraum zwischen Balg und Ring einseitig)
- Gegebenenfalls einsetzen von Adapterplatten, um den zulässigen Sitzspielraum zu erreichen
- Das Verbindungsschloss soll immer im unteren Strömungsbereich ( $6^\circ$ ) liegen
- Bei hoher Strömungsgeschwindigkeit sollte geprüft werden, ob evtl. ein Kompensator mit einvulkanisiertem Stützring zum Einsatz kommen sollte, um evtl. durch starke Turbulenzströmungen auftretende Schwingungsbrüche zu vermeiden (EB 17 B).
- Nach der Montage überprüfen, ob die Sechskantschrauben und Sechskantmuttern entsprechend gegen Lösen gesichert sind.

#### EB 17 A



#### EB 17 B



## 8. EINBAUABSCHLUSS- KONTROLLE

- Kompensatoren rundum auf äußerlich erkennbare Beschädigungen prüfen und besonders den Spalt zwischen Stahl-Hinterlegflansch und Gummibalg säubern (Fremd- körper, Sand usw. entfernen)
- Nach der Montage sollten die Kompensatoren mit einem geeigneten Schutz vor Beschädigung geschützt werden, welcher erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme entfernt wird
- Die Gummiteile dürfen nicht gestrichen werden. Lösungsmittel und Chemikalien greifen die Oberfläche an und zerstören den Balg
- Ein Einisolieren der Kompensatoren ist nicht statthaft, da es hier zu einer Überhitzung und Austrocknung des Balges kommen kann, was ebenfalls zur Zerstörung führt
- Die besten Betriebsergebnisse werden erreicht, wenn der Kompensator unter Betriebsbedingungen spannungsfrei arbeiten kann (entsprechende Vorspannung bei der Montage berücksichtigen)
- Bei verspannten Kompensatoren die Zugstangen kontrollieren. Sie sollten sich handfest drehen lassen. Die Kontermuttern müssen angezogen sein
- Wenn die Einbausituation es zulässt, die ggf. vorhandenen Stützspiralen/- ringe auf richtigen Sitz und Sicherung kontrollieren

## 9. MASSNAHMEN VOR DER DRUCKPROBE BZW. INBETRIEBNAHME

- Schutzabdeckungen entfernen Kompensator säubern
- Den Kompensator auf Beschädigungen prüfen
- Prüfen, ob alle Halterungen, Fest- und Gleitlager montiert und funktionsfähig sind
- Die Verspannungen auf gleichmäßige Belastung überprüfen und ggf. auf derzeitigen Leistungszustand einstellen

## 10. DRUCKPROBE

Der Gummikompensator ist kein richtiger Druckbehälter, sondern wird gemäß der Druckgeräterichtlinie unter dem Begriff „Rohrleitungszube-hörteil“ (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 Gummibalges.

Bei einer hundertprozentigen Druckprüfung der Gummikompensatoren beim Hersteller kann es zu einer nachteiligen Beeinflussung der integrierten Gummi-dichtfläche kommen. Aus diesem Grunde wird eine Druckprobe der Gummikompensatoren beim Hersteller nur auf speziellen Kunden wunsch mit besonderer Sorgfalt durchgeführt.

Die Druckprüfung erfolgt i.d.R. erst nach dem Einbau des Gummikompensators im komplett montierten Rohrleitungssystem. Vor der Druckprobe sollten alle in dieser Montageanleitung be-

schriebenen Hinweise beachtet werden.

Sollten bei der Druckprobe im Bereich der Flanschverbindung Leckagen auftauchen, ist die Verschraubung gemäß Anzugstabelle Stufe 3 Schrauben nachziehen.

## 11. ERGÄNZENDE EINBAU UND MONTAGE- HINWEISE FÜR TYP 45 - 46

Die Montage des Gummikompensators Typ 46 sollte spannungsfrei erfolgen.

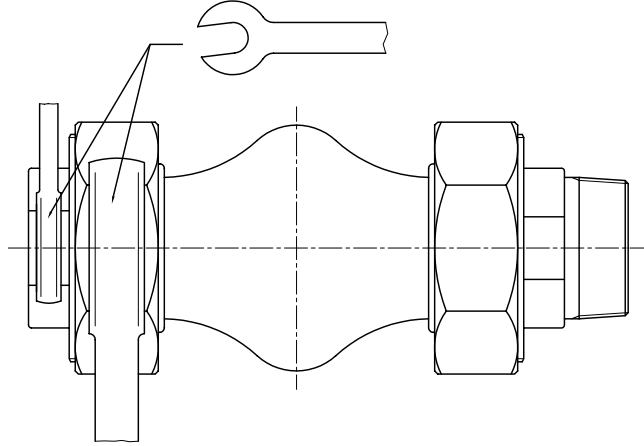
Die Verschraubungen sollten immer mit zwei Schrauben-schlüsseln montiert werden, um schädliche Torsion am Kompensator zu vermeiden (EB 18).

- Verschraubungsteile auf Rohrleitung montieren und Baulücke prüfen! Die Baulücke sollte gleich der Kompensatorbalglänge (z. B. bei 130 mm +/- 5 mm Typ 46, bzw. 120, 130, 140 oder 155 mm je nach DN bei Typ 45) sein
- Kompensator einsetzen und mit zwei Schraubenschlüsseln wie folgt anziehen:
  - **DN 20/25 Typ 46 und DN 20 – 50 Typ 45**  
Es wird das vordere Einschraubteil als Gegenhalter benutzt und die Überwurfmutter angezogen (um Torsion auf den Balg zu vermeiden)
  - **DN 32 – 50 Typ 46**  
Es wird das hintere Einschraubteil als Gegenhalter benutzt und die Überwurfmutter angezogen (um Torsion auf den Balg zu vermeiden)

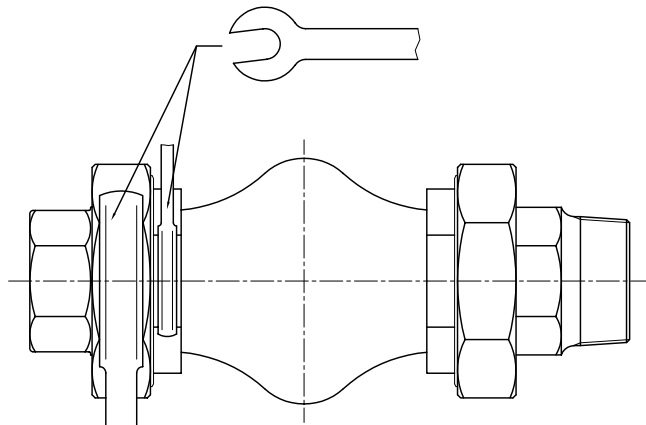


### EB 18 A

DN 20/25 Typ 46 und DN 20 – 50 Typ 45



### EB 18 B



Alle anderen Einbaupunkte gemäß unserer Hauptmontageanweisung.

Anzugsmomente für alle Typen 100 Nm.

## 12. ERGÄNZENDE EINBAU- UND MONTAGE-HINWEISE FÜR TYP 60 - WRG

- Die Montage des GummiMetall-Rohrverbinders Typ 60 WRG muss spannungsfrei erfolgen
- Die Einbaulücke muss 70 mm betragen
- Der Rohrverbinder darf nicht auf

Zug, Torsion oder Abwinklung belastet werden

- Es werden keine zusätzlichen Dichtungen benötigt
- Es sollten nur Sechskantschrauben nach DIN 933 mit einer Unterlegscheibe verwendet werden (Schraubenlänge beachten – siehe Datenblatt)
- Der Anzugsmoment für die Schrauben beträgt 30 Nm

Alle anderen Einbaupunkte gemäß unserer Hauptmontageanweisung.

SCHRAUBENMAß FÜR

DN	Flansche PN 6	Flansche PN 10
20	4 x M10 x 25	4 x M12 x 30
25	4 x M10 X 25	4 x M12 x 30
32	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
40	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
50	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
65	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
80	4 x M16 x 35	8 x M16 x 35
100	4 x M16 x 35	8 x M16 x 35
125	8 x M16 x 35	8 x M16 x 40
150	8 x M16 x 35	8 x M20 x 40
200	-	8 x M20 x 45

### 13. ERGÄNZENDE EINBAU- UND MONTAGE-HINWEISE FÜR TYP 61

- Die Montage des Typ 61 erfolgt in Zuge der Rohrleitungsmontage. Der Einbau in eine Baulücke ist nur bei sehr großen Nennweiten mit erhöhtem Aufwand möglich
- Die Rohrenden müssen so lang sein, dass sie auf beiden Seiten bis an den Wellenanfang heranreichen
- Zur Befestigung des Kompensators nur breite GBS-Schellen (mind. 20 x 1 mm) verwenden
- Bei einem Betriebsdruck von bis zu 2 bar reicht pro Seite eine Schelle aus. Über 2 bar empfehlen wir die

Verwendung von zwei Schellen  
Alle anderen Einbaupunkte gemäß unserer Hauptmontageanweisung.

### 14. ERGÄNZENDE EINBAU- UND MONTAGEHINWEISE FÜR TYP 64

Die Montage des Kompensators sollte nicht beginnen, bevor alle Arbeiten an den Rohrleitungen und Flanschen beendet und alle Verankerungen und Abstützungen montiert sind. Dies soll Beschädigungen am Kompensator durch Schweißfunken, scharfkantige Gegenstände usw. verhindern.

Da die Kompensatoren des Typ 64 aus hochflexiblen Materialien gefertigt

sind, hängt die Haltbarkeit vom sorgfältigen und korrekten Einbau ab.

- Scharfe Kanten und Falten vermeiden
- Im Lieferumfang enthaltene Kanalflansche, Hinterlegflansche oder andere Stahlteile sollten kontrolliert werden und mit den Zeichnungen übereinstimmen. Die Bolzenlöcher sollten in jedem Flansch symmetrisch angeordnet sein
- Beim Anheben des Kompensators ist es empfehlenswert, einen Unterstütsungsplatte oder einen Innenrahmen zu benutzen. Besser noch wäre es, wenn der Kompensator vor dem Anheben mit Losflanschen und Leitblech (wenn im Lieferumfang enthalten), auf dem Boden vormontiert wird. Alle anderen Einbaupunkte gemäß unserer Hauptmontageanweisung

### ANZUGSMOMENTE FÜR DEN TYP 64

Material	Hinterlegflanschen / Schrauben			
	40 x 10 / M10	50 x 10 / M12	60 x 10 / M12	60 x 12 / M16
NBR	60 Nm	70 Nm	80 Nm	80 Nm
EPDM	60 Nm	80 Nm	80 Nm	80 Nm
Vion	-	80 Nm	80 Nm	80 Nm

## 15. ERGÄNZENDE EINBAU- UND MONTAGEHINWEISE FÜR TYP 80

- Die Kompensatoren sind bei der Anlieferung mit Schutzdeckeln versehen, die erst unmittelbar vor der Montage entfernt werden dürfen. Sollten diese zwecks einer Inspektion im Vorwege entfernt werden müssen, sind diese in jedem Fall wieder anzuschrauben
- Schweißen, Löten und Brennen am PTFE-Balg ist nicht zulässig, da hier durch der Balg zerstört wird und sich hochgiftige Gase entwickeln können
- Dichtungen zwischen Dichtflächen PTFE/PTFE sind nicht notwendig. Für Anschlüsse an Glas, Emaille und andere Bauteile wird eine ca. 5 mm starke PTFE-Dichtung empfohlen
- Die Schrauben der Flanschverbindung sollten gemäß der Drehmomente Tabelle 3 (Seite 21) angezogen werden

- Die Begrenzungsschrauben (Verspannungen) sind nach der Montage des Kompensators auf die maximal zulässige Dehnung einzustellen. Die Begrenzungsschrauben dürfen nicht entfernt werden
- Im Verlauf der Inbetriebnahme sollte nach Erreichen der Betriebstemperatur die Flanschverbindungen nochmals mit den angegebenen Drehmoment nachgezogen werden
- Zeigen sich Leckagen, sind die Flanschverbindungen auf Parallelität der Flansche, bzw. auf Verunreinigungen oder auch Beschädigungen der Dichtfläche zu prüfen

Geringfügige Eindrücke oder Beschädigungen können mit Schmirgelleinen entfernt werden.

## 16. WARTUNG UND ÜBERWACHUNG

- Vor der endgültigen Inbetriebnahme ist eine einmalige Überprüfung des Anzugsmomentes der Flanschverbindung erforderlich.

- Erste Inspektion 1 Woche nach Inbetriebnahme. Nach 1, 4 und 12 Monaten und dann jährlich weitere Inspektionen durchführen.

Hierbei folgendes überprüfen:

- Äußere Schäden am Gummibalg, Flansch und an der Verspannung.
  - Verformungen am Gummiflansch zwischen den Schrauben (Verschiebungen der Flanschflächen).
  - Veränderungen am Gummibalg (Blasen, Versprödungen, Risse, Haarrisse)
  - Verspannungen auf unzulässige Auslenkung und Versatz kontrollieren.
  - Beurteilung von Korrosion und Verschleiß am gesamten Bauteil
- 
- Die Kompensatoren können mit schwacher Seifenlauge und klarem Wasser gereinigt werden. Keine scharfkantigen Gegenstände, Drahtbürsten oder Schmirgelpapier verwenden.

TABELLE 1: SCHRAUBENANZUGSMOMENTE FÜR TYP 40, 42, 58 UND 59

DN	Stufe 1	Stufe 2				Stufe 3		
	Vormontage Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	ASA 150 Nm
200	100	160	200	160	200	200	250	250
250	100	160	160	200	200	200	200	250
300	150	160	160	240	280	200	200	350
350	150	200	160	200	360	250	200	450
400	150	160	240	280	320	200	300	400
450	150	200	160	280	360	250	200	450
500	150	160	240	360	360	200	300	450
550	200				400			500
600	200	240	320	520	480	300	400	600
650	200				440			550
700	200	240	320	440	440	300	400	550
750	250				480			600
800	250	320	440	560	640	400	550	800
850	250				600			750
900	250	360	440	520	640	450	550	800
950	250				720			900
1000	250	360	560	720	680	450	700	850
1050	250				720			900
1100	250				720			900
1150	250				720			900
1200	250	440	680	960	720	550	850	900
1250	250				880			1100
1300	250				920			1150
1350	250				1000			1250
1400	250	560	840	1000	960	700	1050	1200
1450	250				1040			1300
1500	250				1000			1250
1600	250	600	1120	1360	920	750	1400	1150
1650	250				1160			1450
1800	250	680	1120	1360	1120	850	1400	1400
1950	250				1320			1650
2000	250	840	1160	1560	1480	1050	1450	1850
2100	250				1520			1900
2200	250	880	1480		1640	1100	1850	2050
2250	250				1840			2300
2400	250	920	1520		2040	1150	1900	2550
2550	250				2320			2900
2600	250	1120	1560		2560	1400	1950	3200
2700	250				2560			3200
2800	250				2680	1450	2050	3350
2850	250				2960			3700
3000	250	1160	1880		3200	1450	2350	4000

TABELLE 2: SCHRAUBENANZUGSMOMENTE FÜR TYP 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56 UND 65

DN	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3				
	für alle Nm	für alle Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	PN 25 Nm	ASA 150 Nm
25	von Hand	50	60	80	80	80	80
32	von Hand	50	60	80	80	80	80
40	von Hand	50	60	80	80	80	80
50	von Hand	50	60	80	80	80	80
65	von Hand	50	60	80	80	80	80
80	von Hand	50	60	80	80	80	80
100	von Hand	50	80	100	100	100	100
125	von Hand	50	80	100	100	100	100
150	von Hand	50	80	100	100	100	100
175	von Hand	50	90	100	100	100	100
200	von Hand	50	90	100	100	100	100
250	von Hand	50	90	100	100	110	100
300	von Hand	50	100	110	110	110	100
350	von Hand	50	120	130	135	165	110
400	von Hand	50	120	140	155	200	140
450	von Hand	50	140	145	165	200	145
500	von Hand	50	120	145	170	200	145
600	von Hand	100	185	210	255	280	210
700	von Hand	100	200	225	300	300	230
800	von Hand	100	235	300	360	410	300
900	von Hand	100	235	300	360	415	300
1000	von Hand	100	300	360	425	525	360

TABELLE 3: FLANSCHANSCHLUSSMASSE NACH DIN 2501

DN	PN 10			PN 25		
	Schrauben		Drehmoment	Schrauben		Drehmoment
	Anzahl	Gewinde	Nm	Anzahl	Gewinde	Nm
20	4	M12	10	4	M12	10
25	4	M12	20	4	M12	20
32	4	M16	30	4	M16	30
40	4	M16	40	4	M16	40
50	4	M16	50	4	M16	50
65	8	M16	70	8	M16	40
80	8	M16	40	8	M16	40
100	8	M16	40	8	M20	50
125	8	M16	50	8	M24	80
150	8	M20	60	8	M24	90
200	8	M20	90	12	M24	100
250	12	M20	60	12	M27	120
300	12	M20	70	-	-	-
350	16	M20	110	-	-	-
400	16	M24	160	-	-	-
500	20	M24	180	-	-	-
600	20	M27	240	-	-	-
700	24	M27	260	-	-	-