

Betriebsanleitung für Balgkompensatoren nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU



Inhaltsverzeichnis

1. Verwendungszweck	3
2. Transport	3
3. Montage	3
4. Inbetriebnahme	8
5. Betrieb	8
6. Wartung und Inspektion.....	8
7. Außerbetriebnahme / Entsorgung.....	9

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und bewahren Sie diese für weitere Verwendungen auf.

Sicherheitshinweise



Dieses Zeichen wird bei drohender Gefahr verwendet.
Mögliche Folgen können Körperverletzung und Sachschäden sein.

Es wird generell eine persönliche Schutzausrüstung empfohlen!

Verweise:

108080 AKB-Kompensatoren zulässige Betriebsdrücke

VCI LEITFADEN zur Montage von Flanschverbindungen in verfahrenstechnischen Anlagen

1. Verwendungszweck

PTFE-Balchkompensatoren bestehen aus einem PTFE-Balg mit Anschlussflanschen aus ferritschen oder austenitischen Stahlsorten. Bei mehrwelliger Ausführung befindet sich zwischen jeder Welle ein Stützring aus Edelstahl. Durch den Stützring kann der PTFE-Balg bei einem höheren Innendruck eingesetzt werden.

Die Kompensatoren sind ausschließlich für die Verwendung in Rohrleitungssystemen zur Kompensation von Relativbewegungen zwischen Rohrleitungsabschnitten oder Anschlussstutzen z. B. Behältern durch Kräfteeinwirkungen angrenzender Rohrleitungen zu entkoppeln. Die Kompensatoren sind nicht für den Einsatz bei hochfrequenten Schwingungen (z. B. als Schwingungs- und Schalldämpfer) geeignet. Bei diesen oder anderen Verwendungen ist der Hersteller zu kontaktieren.

Kompensatoren sind nicht zum Ausgleich von Montage- oder Konstruktionsfehlern vorgesehen!

2. Transport

Die Schutzdeckel dürfen erst unmittelbar vor der Montage abgenommen werden!

Allgemeine Hinweise

Es sind die örtlichen nationalen (Sicherheits-) Vorschriften für Transport, Montage, Betrieb und Wartung einzuhalten.

Die Aufstellung sowie die Unterweisung des Montage- und Betriebspersonals liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Transport und Lagerung

Harter Stoß und Schlag ist während des Transportes, Abladens und der Einbringung zu vermeiden. Eine zusätzliche Belastung der Kompensatoren, z. B. durch Stapeln ist nicht zulässig. Korrosionsfördernde Einflüsse z. B. durch die Umgebungsluft oder Medien auf den Kompensator sind zu vermeiden.

Schutzdeckel

Zum Schutz der Auskleidung vor Schmutz und mechanischen Beeinträchtigungen durch Handhabung und Lagerung und zum Niederhalten der Bördel sind alle Teile mit Schutzdeckel versehen.

Sämtliche Transportsicherungen sind vor der Montage zu entfernen.

Gewichtsangabe

Das Gewicht ist auf dem Lieferschein angegeben.

3. Montage

Vermeidung von Beschädigungen

Der Balg darf bei Montagearbeiten z. B. durch Werkzeuge oder Verbindungsmittel nicht beschädigt werden.

Über den Flansch in Balgrichtung herausragende Schrauben sind zu vermeiden. Bei der Verwendung von Stehbolzen müssen diese bündig mit dem Flansch abschließen.

Die vorgegebenen Verschraubungen sind so ausgelegt, dass im Normalbetrieb keine Beschädigung des Bauteils auftreten kann.

An ausgekleideten Teilen darf grundsätzlich nicht geschweißt werden, da sonst der Fluor-Kunststoff beschädigt werden kann. Wärmeeinbringung oberhalb der zul. Betriebstemperatur z. B. durch Schleifen, Sägen ist generell verboten! Auch in der unmittelbaren Nähe sind diese Arbeiten zu vermeiden oder geeignete Schutzmaßnahmen zum Schutz des Kompensators zu ergreifen.

Erforderlich Qualifikation der Monteure

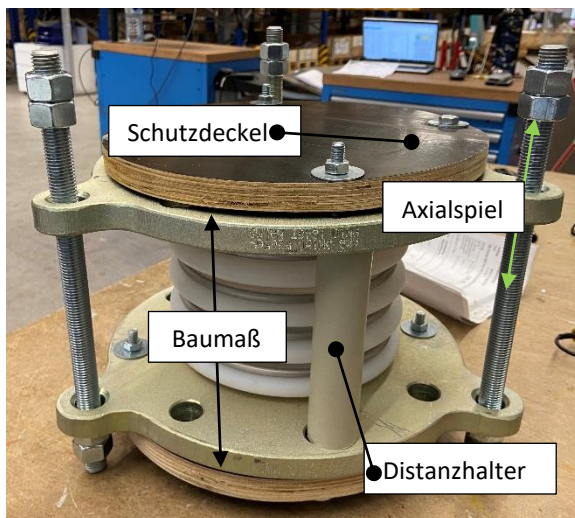
Montagearbeiten dürfen nur von dafür qualifiziertem Personal durchgeführt werden (DIN EN 1591-4). Vorzugsweise ist der VCI LEITFADEN zur Montage von Flanschverbindungen in verfahrenstechnischen Anlagen anzuwenden.

Eingangsprüfung

Das Druckgerät ist vor der Montage auf Transportschäden zu untersuchen. Bei Schäden an drucktragenden Bauteilen (z. B. Beschädigung der Dichtfläche des PTFE-Bördels, Einkerbungen, Schläge am Kompensator) ist die Inbetriebnahme untersagt. Bei auftretenden Schäden ist unverzüglich der Hersteller des Druckgerätes zu kontaktieren.

Entfernen von Begleitmaterial zum Transport

Die PTFE- Balg- Kompensatoren werden mit Transportsicherungen ausgeliefert.



- Schutzdeckel der Flansche aus Holz incl. Spanschrauben zum Schutz und Niederhalten des Bördels
- Distanzhalter zwischen den Flanschen (meist Kunststoffrohrstücke) zur Vermeidung unkontrollierter Transportbewegungen

Diese Transportsicherungen müssen kurz vor der Montage entfernt werden. Die Bördel dürfen nicht längere Zeit ohne Schutzdeckel offen liegen, da sich diese sonst aufstellen.

Das Druckgerät darf nur in Betrieb genommen werden, wenn es unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich der Montage, der Installation, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion geprüft worden ist.

Prüfung der Einbausituation

Die Kompensatoren werden typischerweise zur Aufnahme von Bewegungen (axial, lateral, angular, meist Wärmedehnung) in Rohrleitungssystemen eingesetzt. Deshalb ist es wichtig die Kompensatoren im Neutralzustand und nicht im ausgelenkten Zustand einzubauen. Vor dem Einbau ist zu prüfen, ob der Abstand zwischen den Flanschen mit dem angegebenen Baumaß der Kompensatoren übereinstimmt.

Die in den Datenblättern der Kompensatoren angegebenen Bewegungsspiele dürfen nicht überschritten werden. Werden verschiedene Bewegungsformen verwendet, darf die Summe 1 nicht überschritten werden.

Beispiel: $0,5 \times \text{Axialspiel} + 0,3 \times \text{Lateralspiel} + 0,2 \times \text{Angularspiel}$.



In diesem Beispiel wurde der Kompensator im gestreckten Zustand eingebaut.

Eine axiale \pm Bewegung ist nicht möglich.

Montieren des Kompensators und anziehen der Schrauben

Grundsätzlich müssen alle Flanschschrauben fachmännisch kontrolliert montiert und mit Drehmomentschlüssel angezogen werden. Der Balg darf weder bei der Montage noch im Betrieb durch Torsion belastet werden.

Der Einsatz eines Drehmomentschlüssels an Flanschverschraubungen ist vom Hersteller vorgeschrieben!

Die Dichtflächen müssen sauber, trocken und fettfrei sein. Vor Montage sind die Dichtflächen mit einem sauberen Lappen zu reinigen. Die Schrauben sind in mehreren Schritten überkreuz und zum Schluss im Uhrzeigersinn gleichmäßig nach unterer Tabelle anzuziehen.

Die Schrauben sind mittels Drehmomentschlüssel kreuzweise in 3 Stufen mit dem zum Schraubenwerkstoff passenden Drehmoment nach dem Anziehschema im Anhang anzuziehen.:

1. Stufe	30% des erforderlichen Drehmoments
2. Stufe	60% des erforderlichen Drehmoments
3. Stufe	100% des erforderlichen Drehmoments

Hinweis: Die Montage- Anzugsdrehmomente gelten nur bei Raumtemperatur!

Auf Grund des Fließverhaltens der Auskleidung sollten die Verschraubungen nach einem Tag erneut nachgezogen werden. Die mindest- Wartezeit zum Nachziehen beträgt 6 h. Bei Anlagen mit höheren Betriebstemperaturen, z.B. 150 Grad C, muss vor dem Nachziehen, das Rohrleitungssystem min. 2 h auf Betriebstemperatur gehalten und dann zum Nachziehen wieder auf Raumtemperatur abgekühlt werden. Empfohlene Montagendrehmomente finden Sie unten.

Anzugsmomente gelten für leicht geölte/gefettete Schrauben bei Normaltemperatur und sind ausgelegt für leichtes Fließen der Auskleidung, um eine sichere Abdichtung zu erzielen.

Je nach Anwendung (z.B. TA-Luft 2021) können höhere Anzugs- Drehmomente erforderlich sein. Diese müssen vom Planer, bzw. Hersteller vorgegeben werden. Hier kann es auch zur Vorgabe höherer Werkstoffklassen der Flanche kommen.

Die erhöhten Montagedrehmomente dürfen max. 3-mal angewandt werden. Danach müssen die Montagedrehmomente wieder reduziert werden (siehe Tabellen im Anhang).

Nennweite [DN]	Druckstufe PN10		Druckstufe PN16		Druckstufe PN25		Druckstufe PN40	
	Schrauben	Drehmoment [Nm]	Schrauben	Drehmoment [Nm]	Schrauben	Drehmoment [Nm]	Schrauben	Drehmoment [Nm]
15	4 x M12	15	-	-	-	-	-	-
20	4 x M12	25	-	-	-	-	-	-
25	4 x M12	34	4 x M12	34	4 x M12	34	4 x M12	34
32	4 x M16	55	4 x M16	55	4 x M16	55	4 x M16	55
40	4 x M16	68	4 x M16	68	4 x M16	68	4 x M16	68
50	4 x M16	86	4 x M16	86	4 x M16	86	4 x M16	86
65**	4 x M16	115	4 x M16	115	-	-	-	-
65	8 x M16	58	8 x M16	58	8 x M16	58	8 x M16	58
80	8 x M16	71	8 x M16	71	8 x M16	71	8 x M16	71
100	8 x M16	78	8 x M16	78	8 x M20	107	8 x M20	107
125	8 x M16	89*	8 x M16	89*	8 x M24	156	8 x M24	156
150	8 x M20	141	8 x M20	141	8 x M24	192	8 x M24	192
200	8 x M20	181*	12 x M20	141	12 x M24	200	12 x M27	252
250	12 x M20	166	12 x M24	201	12 x M27	296	12 x M30	378
300	12 x M20	169*	12 x M24	273*	16 x M27	301	16 x M30	399
350	16 x M20	212*	16 x M24	280	16 x M30	479	16 x M33	611
400	16 x M24	291*	16 x M27	430	16 x M33	562	16 x M36	1137
500	20 x M24	315*	20 x M30	567	20 x M33	609	20 x M39	1008
600	20 x M27	457	20 x M33	829	20 x M36	1049	20 x M45	1596
700	24 x M27	467*	-	-	-	-	-	-
800	24 x M30	611*	-	-	-	-	-	-

	Bei allen Drehmomentangaben ohne besondere Bemerkungen wird die Schraubengüte 5.6, A2-70, A4-70 oder vergleichbare zugelassene Güte empfohlen.
*	Für die mit * gekennzeichneten Flanschverbindungen ist aus Gründen der Schraubenauslastung eine leicht geölte Schraube aus dem Werkstoff 25CrMo4 oder höherwertig erforderlich.
**	Bei diesem Flansch handelt es sich um eine ältere Norm. In diesem Sonderfall müssen Schrauben der Güte 8.8 oder vergleichbare zugelassene Güte verwendet werden.

Quelle: Anzugsdrehmomente DIN & ANSI - PTFE Bauteile Rev 6

Nennweite [NPS]	Druckstufe 150			Druckstufe 300		
	Schrauben	Drehmoment [Nm]	Drehmoment [ft-lb]	Schrauben	Drehmoment [Nm]	Drehmoment [ft-lb]
1/2"	4 x 1/2"	6	4,4	4 x 1/2"	6	4,4
3/4"	4 x 1/2"	10	7,4	4 x 5/8"	12	8,8
1"	4 x 1/2"	14	10,3	4 x 5/8"	18	13,3
1 1/2"	4 x 1/2"	28	20,6	4 x 3/4"	41	30,2
2"	4 x 5/8"	53	39,1	8 x 5/8"	27	19,9
2 1/2"	4 x 5/8"	66	48,7	8 x 3/4"	39	28,8
3"	4 x 5/8"	94	69,3	8 x 3/4"	56	41,3
4"	8 x 5/8"	67	49,4	8 x 3/4"	80	59
5"	8 x 3/4"	101	74,5	8 x 3/4"	101	74,5
6"	8 x 3/4"	128	94,4	12 x 3/4"	73	53,8
8"	8 x 3/4"	178	131,3	12 x 7/8"	138	101,8
10"	12 x 7/8"	175	129,1	16 x 1"	150	110,6
12"	12 x 7/8"	228	168,1	16 x 1 1/8"	220	162,2
14"	12 x 1"	285	210,2	20 x 1 1/8"	192	141,7
16"	16 x 1"	265	195,4	20 x 1 1/4"	265	195,6
18"	16 x 1 1/8"	389	286,9	24 x 1 1/4"	288	212,5
20"	20 x 1 1/8"	344	253,7	24 x 1 1/4"	318	234,7
24"	20 x 1 1/4"	487	359,1	24 x 1 1/2"	487	359,4

Bei allen Drehmomentangaben wird die Schraubengüte ASTM A193 Grade B7 oder vergleichbare zugelassene Güte empfohlen.

Quelle: Anzugsdrehmomente DIN & ANSI - PTFE Bauteile Rev 6

Dichtungen

Zusätzliche Dichtungen zwischen den PTFE-Dichtflächen sind nicht notwendig. Bei einem Rohrklassensprung z.B. Übergang auf Metall, Glas, Keramik, Emaille, ETFE, PVDF, etc. ist die Notwendigkeit einer Dichtung vom Anlagenplaner/Betreiber zu prüfen. Hier sind die Anzugsdrehmomente der obenstehenden Tabellen ungültig und vom Betreiber/Anlagenplaner unter Beachtung des angrenzenden Flansches zu bestimmen. Die allgemeinen Regeln zur Anordnung von Kompensatoren im Rohrleitungsbau sind zu beachten!

Zwischen zwei Festlagern ist nur ein Kompensator anzuordnen!

Die Rohrleitung darf die max. Bewegungsspiele des Kompensators nicht überschreiten!

Bei gleichzeitig auftretenden kombinierten Bewegungslasten (Axial, Lateral und Angular) sind die Angaben für Einzelbelastung eingeschränkt und müssen beim Hersteller erfragt werden.

Ein geringer Abstand des Kompensators zum Festlager ist anzustreben. Vorteilhaft ist ein Abstand < 3xNennweite. Distanzhalter von Universalkompensatoren dienen der Begrenzung (Dehnung und Stauchung) unzulässiger Belastung im Betrieb. Es handelt sich hierbei nicht um kraftübertragende Einrichtungen wie z. B. Gelenke an den Kompensatoren.

Die angrenzenden Rohrleitungen müssen durch Lagerungen geführt und fluchtend montiert sein.

Der Einbau von Brillensteckscheiben am Kompensator ist zu vermeiden.

4. Inbetriebnahme

Der Einbau soll durch kompetentes Fachpersonal erfolgen.

Alle örtlichen nationalen Vorschriften müssen vor Inbetriebnahme berücksichtigt werden. Die Inbetriebnahme-Vorschriften des Anlagenbetreibers sind zu beachten.

Vor Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist im eingebauten Zustand bei Raumtemperatur bauseitig eine Druck-/Dichtheitsprüfung (idealerweise mit Wasser) nach Montage der Fest- und Gleitlager durchzuführen. Der erforderliche Prüfdruck ist auf dem Typenschild vermerkt oder ist mit dem Hersteller abzusprechen.

Druck- und Temperaturänderungen

Bei der Inbetriebnahme sind schnelle Druck- und Temperaturänderungen zu vermeiden.

Leckagen und Verformungen

Bei der Inbetriebnahme müssen die Flanschverbindungen auf Leckagen und die Bauteile auf Verformungen beobachtet werden.

Bei Leckagen ist das Rohleitungssystem/Behälter außer Betrieb zu nehmen.

Das Druckgerät soll langsam bei möglichst gleichzeitiger Erwärmung aller Bauteile auf den Betriebszustand hochgefahren werden.

5. Betrieb

Bestimmungsgemäße Nutzung

Das vorliegende Druckgerät darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck betrieben werden. Änderungen müssen vom Hersteller genehmigt werden.

Die angegebenen maximal zulässigen Werte für Druck (PS) und Temperatur (TS) dürfen nicht überschritten werden. Die Werte sind dem Dokument *108080 AKB-Kompensatoren zulässige Betriebsdrücke* zu entnehmen oder auf dem Typenschild, bzw. auf der Konstruktionszeichnung angegeben.

Das Druck-/Temperaturrating des Herstellers ist hierbei zu beachten, wobei keines der beiden Wertepaare von Druck und Temperatur überschritten werden darf.

Einsatzgrenzen

Der Einbau von Sicherheitseinrichtungen gegen Überhitzung/Überdruck und die einzuleitenden Schutzmaßnahmen liegen in der Verantwortung des Betreibers.

Beständigkeit

Die Verantwortung für die chemische Beständigkeit des verwendeten Werkstoffes gegenüber den im Druckgerät gehandhabten Fluiden liegt beim Besteller/Betreiber. Der Betreiber hat zu prüfen, ob der Auskleidungswerkstoff bezüglich des verwendeten Mediums geeignet ist.

Die Änderung des Betriebsmediums darf keine negativen Auswirkungen auf die Sicherheit und die Haltbarkeit des Druckgeräts haben.

6. Wartung und Inspektion


Ferritische Flansche sind in der Regel mit einer Korrosionsschutzgrundierung, sowie mit einer Decklackschicht versehen. Solange diese Schicht nicht beschädigt ist, kann die Außenkorrosion in der Regel (in Abhängigkeit der Umgebungsluft) vernachlässigt werden. Die Schutzschicht ist regelmäßig auf Beschädigungen zu prüfen.


Der Kompensator ist insbesondere bei aggressiver Umgebung in regelmäßigen Abständen auf Korrosion und Beschädigungen zu prüfen.

Wenn keine Betriebsstörungen auftreten, die auf Undichtheit im Druckgerät hinweisen, und solange keine Eingriffe an der Anlage vorgenommen werden, die eine Verschmutzung wahrscheinlich erscheinen lassen, ist keine Wartung am Druckgerät erforderlich. Bei erkennbaren Undichtigkeiten ist das Bauteil sofort außer Betrieb zu nehmen. Wartungsarbeiten beschränken sich im Wesentlichen auf die Reinigung. Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.

Die Standzeit des Kompensators beträgt 5 Jahre. Nach dieser Zeit ist der Kompensator zu ersetzen.

 **Im Störfall ist der Kompensator auszutauschen!**

 **Zur chemischen Reinigung von Apparate­teilen aus austenitischen nichtrostenden Werkstoffen dürfen nur absolut chloridfreie Säuren verwendet werden!**
Bei Reparaturen ist das Einverständnis des Herstellers einzuholen.

 **Vor dem Öffnen muss das Druckgerät drucklos sein. Sofern Leitungen von zu- und abgehenden Medien nicht demontiert sind, müssen sie aus Sicherheitsgründen durch Steckscheiben verschlossen werden.**


Schrauben und Muttern sind auf Brauchbarkeit zu prüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Der Werkstoff für Schrauben und Muttern muss dem Original entsprechen. Andere Werkstoffe erfordern das Einverständnis des Druckgeräteherstellers!

Nur saubere und gefettete Gewinde ergeben in Verbindung mit dem korrekten Anzugsmoment die erforderliche Schraubenvorspannung.

Die Schrauben sind mittels Drehmomentschlüssel kreuzweise in 3 Stufen mit dem zum Schraubenwerkstoff passenden Drehmoment anzuziehen:

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| 1. Stufe | 40% des erforderlichen Drehmoments |
| 2. Stufe | 80% des erforderlichen Drehmoments |
| 3. Stufe | 100% des erforderlichen Drehmoments |

Inspektion

 **Das Druckgerät ist in regelmäßigen Zeitabständen auf Dichtheit zu kontrollieren. Äußere, innere und Festigkeitsprüfungen sind innerhalb der Zeiträume und von Personen vorzunehmen, die den jeweils zutreffenden nationalen Rechtsvorschriften entsprechen.**

7. Außerbetriebnahme / Entsorgung

Der Betreiber liegt in der Verantwortung, die Anlage nach Betrieb umweltgerecht zu entsorgen, insbesondere durch den Betrieb kontaminierte Bauteile.