

**Kompensatoren aus elastomeren Verbundwerkstoffen
(Gummikompensatoren) für Wasser-Heizungsanlagen**für eine maximale Betriebstemperatur von 100 °C
und einen zulässigen Betriebsüberdruck von 10 bar
Anforderungen und Prüfung**DIN**
4809
Teil 1

Compensators made of elastomeric compound materials (rubber-compensators) for warm water heating-plants; up to a maximum operating-temperature of 100 °C and a maximum pressure of 10 bar

Compensateurs en élastomère armé pour installations de chauffage central à eau chaude (joints d'expansion en élastomère) pour température maximal d'utilisation de 100 °C et pression maximale de 10 bar

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. November 1986.

Einführungsfrist

Ab 1. 1. 1988 gelten Kompensatoren als normgerecht, wenn sie den Anforderungen des Abschnittes 4 genügen, nach Abschnitt 5 geprüft und nach Abschnitt 7 gekennzeichnet sind.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	2	5.1.3 Prüfung an Proben aus dem Bauteil	6
2 Begriffe	2	5.1.3.1 Alterungsverhalten des Festigkeitsträgers	6
2.1 Balgkompensatoren	2	5.1.3.2 Härteprüfung	6
2.2 Balglänge	2	5.1.3.3 Trennfestigkeitsprüfung	6
2.3 Baulänge	2	5.2 Bauteilprüfung	6
2.4 Einbaulänge	2	5.2.1 Prüfung der Maße des Kompensators	6
2.5 Reaktionskraft	2	5.2.2 Prüfung der Beschaffenheit und des Aufbaues	6
2.6 Auslenkung	2	5.2.3 Innendruckprüfung bei Raumtemperatur	7
2.6.1 Axialweg	2	5.2.4 Innendruckprüfung bei 100 °C	7
2.6.2 Lateraler Achsversatz	2	5.2.5 Flexibilitätprüfung	7
2.6.3 Biegewinkel	2	5.2.6 Alterungsprüfungen	7
2.7 Flexibilität	3	5.3 Prüfung der Verspannungen und Längenbegrenzer	7
2.8 Festpunkt	3	5.4 Prüfung des Herstellungsverfahrens	7
2.9 Verspannungen	3	5.5 Prüfstellen	8
2.10 Längenbegrenzer	3	6 Überwachung	8
3 Aufbau der Kompensatoren	4	6.1 Allgemeines	8
3.1 Schichtaufbau	4	6.2 Eigenüberwachung	8
3.2 Festigkeitsträger	4	6.3 Fremdüberwachung	8
3.3 Elastomerschichten	4	6.3.1 Erstprüfung	8
3.4 Ringeinlagen	4	6.3.1.1 Umfang	8
3.5 Kompensatoranschlüsse	4	6.3.1.2 Einzureichende Unterlagen	8
4 Anforderungen	4	6.3.1.3 Probenahme	8
4.1 Funktionsbereich	4	6.3.1.4 Prüfbericht	8
4.2 Anforderungen an die Werkstoffe	4	6.3.2 Regelprüfung	8
4.2.1 Anforderungen an den Festigkeitsträger	4	6.3.2.1 Umfang	8
4.2.2 Anforderungen an die Elastomerschichten	4	6.3.2.2 Probenahme	8
4.2.3 Anforderungen an die Anschlußteile	4	6.3.2.3 Prüfbericht	9
4.3 Anforderungen an das Gesamtbauteil	4	6.3.2.4 Abweichungen	9
4.3.1 Allgemeine Anforderungen	4	7 Kennzeichnung	9
4.3.2 Anforderungen an die Maße des Kompensators	4	7.1 Normenkonformität	9
4.3.3 Anforderungen an Beschaffenheit und Aufbau	4	7.2 Kennzeichnende Angaben	9
4.3.4 Anforderungen im Anlieferungszustand	5	8 Planungs-, Einbau-, Betriebs- und Wartungsanleitung	9
4.3.5 Anforderungen nach Alterung	5	8.1 Planungsanleitung	9
4.4 Anforderungen an Verspannungen und Längenbegrenzer	6	8.2 Einbauanleitung	9
5 Prüfung	6	8.3 Betriebsanleitung	9
5.1 Werkstoffprüfungen	6	8.4 Wartungsanleitung	10
5.1.1 Prüfung der Werkstofferklärung für den Festigkeitsträger	6	Zitierte Normen und andere Unterlagen	10
5.1.2 Prüfung des Elastomerwerkstoffes	6	Erläuterungen	11

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

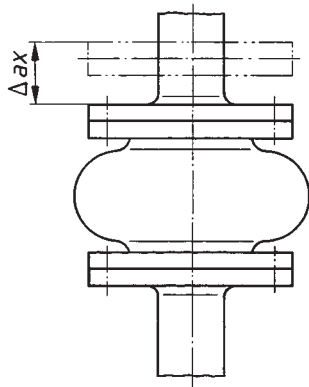


Bild 1. axiale Auslenkung

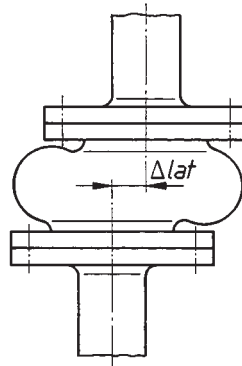


Bild 2. laterale Auslenkung

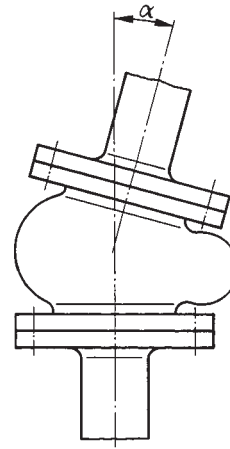


Bild 3. angulare Auslenkung

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Diese Norm gilt für Anforderungen und Prüfungen an Kompensatoren aus elastomeren Verbundwerkstoffen in Balgform für eine maximale Betriebstemperatur von 100 °C und einen zulässigen Betriebsüberdruck von 10 bar.

Der Kompensator besteht aus einem Gummikörper mit Festigkeitsträger und zwei Flanschen oder Gewindeanschlüssen.

Kompensatoren nach dieser Norm sind für den Warmwasser-, Heizungs- und raumluftechnischen Anlagenbau vorgesehen.

1.2 Ausführungsarten, die infolge der technischen Weiterentwicklung von den Festlegungen dieser Norm in Einzelheiten abweichen, können auf Antrag von einem Sonderausschuß als normgerecht anerkannt werden. Der Antrag ist zu richten an den NA Heiz- und Raumluftechnik, Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30. Dem Antrag ist der Prüfbericht einer vom NA Heiz- und Raumluftechnik anerkannten neutralen Prüfstelle beizufügen. Die Prüfstelle hat bei der Prüfung die Festlegungen dieser Norm sinngemäß anzuwenden.

Über die Anerkennung der Normgerechtigkeit entscheidet der Sonderausschuß nach Anhören des Antragstellers in folgender Besetzung:

- Obmann des Arbeitsausschusses „Gummikompensatoren im NHRS“ oder dessen Stellvertreter
- Vertreter der anerkannten Prüfstellen
- Geschäftsführer des NA Heiz- und Raumluftechnik oder dessen Beauftragter
- Vertreter der Herstellergruppen
- Ein Vertreter der Anwender im Arbeitsausschuß Gummikompensatoren.

Die Entscheidung der Anerkennung der Normgerechtigkeit hat sich danach zu richten, ob die nach dieser Norm an Gummikompensatoren in bezug auf Sicherheit, Funktionsfähigkeit und Prüfung zu stellenden Anforderungen auf andere Weise als in der Norm vorgesehen erfüllt sind.

Die vom Sonderausschuß ausgesprochene Anerkennung der Normgerechtigkeit bedarf zu ihrer Wirksamkeit der Bestätigung durch den für DIN 4809 Teil 1 zuständigen Arbeitsausschuß.

Der Antrag auf Anerkennung der Normgerechtigkeit gilt als Normungsantrag. Die Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Sonderausschuß gilt als Annahme des Normungsantrages. Er ist im Normenanzeiger der DIN-Mitteilungen mit dem Hinweis zu veröffentlichen, daß es beab-

sichtigt sei, eine entsprechende Folgeausgabe der Norm im Kurzverfahren herauszugeben. Sobald die für das Kurzverfahren zu Stellungnahmen eingeräumte Frist von 4 Wochen abgelaufen ist, ohne daß Einsprüche eingegangen sind, hat die Bestätigung der Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Arbeitsausschuß die Wirkung der Verabschiedung der Folgeausgabe.

2 Begriffe

2.1 Balgkompensatoren

Balgkompensatoren sind elastische Verbindungselemente zum Ausgleich axialer, lateraler und angularer Abweichungen von der Soll-Isometrie und entsprechender Bewegungen durch Wärmedehnungen in Rohrleitungen sowie zur Verminderung von Schallübertragungen. Die Kompensatoren werden mit Flanschen und/oder Gewindeanschlüssen ausgerüstet.

2.2 Balglänge

Die Balglänge ist die Länge des gewellten, beweglichen Balges.

2.3 Baulänge

Die Baulänge ist die Gesamtlänge des Kompensators im entspannten Zustand in waagerechter Lage der Achse.

2.4 Einbaulänge

Die Einbaulänge ist die Länge, mit der ein Kompensator eingebaut werden muß, um die im Rohrleitungssystem auftretenden Bewegungen aufnehmen zu können. Sie muß nicht mit der Baulänge übereinstimmen.

2.5 Reaktionskraft

Die Reaktionskraft ist die beim Betrieb eines Kompensators in der angeschlossenen Rohrleitung auftretende Kraft, die sich aus der Balgform, dem Druck und der auftretenden Bewegung ergibt.

2.6 Auslenkung (siehe Bilder 1 bis 3)

2.6.1 Axialweg

Der Axialweg ist ein Maß für die Längenänderung des Balges.

2.6.2 Lateraler Achsversatz

Der laterale Achsversatz ist ein Maß für die Verschiebung der Anschlußteile senkrecht zur Balgachse.

2.6.3 Biegewinkel

Der Biegewinkel (angular) ist ein Maß für die Abwinkelung des Balges.

2.7 Flexibilität

Die Flexibilität ist die Fähigkeit des Balges, Axialwege oder Biegewinkel, oder lateralen Achsversatz – gegebenenfalls gleichzeitig – elastisch aufzunehmen.

2.8 Festpunkt

Festpunkte sind Rohrleitungsbefestigungen, die geeignet sind, auftretende Reaktionskräfte aufzunehmen.

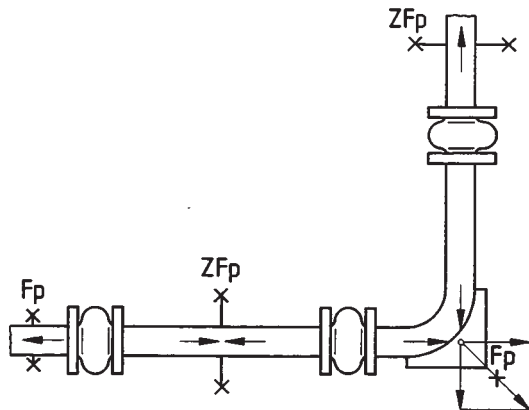


Bild 4. Beispiel der Anordnung von Haupt- (Fp) und Zwischenfestpunkten (ZFp)

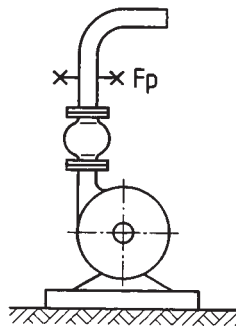
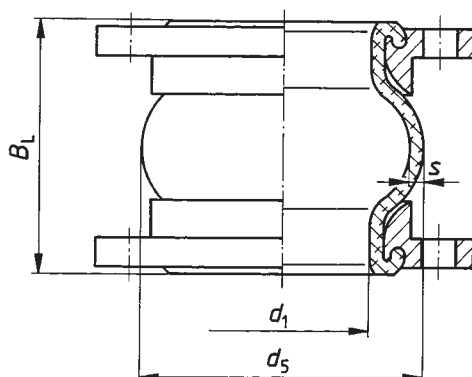


Bild 5. Festpunkte sind auch bei drucklosem Betrieb erforderlich, wenn Schwingungen kompensiert und die Rohrleitung entlastet werden soll.



B_L = Baulänge
 d_1 = Innendurchmesser
 d_5 = Außendurchmesser
 s = Wanddicke des Balges

Bild 6. Kompensatorabmessungen ¹⁾

2.9 Verspannungen

Verspannungen sind Vorrichtungen, die Reaktionskräfte der Kompensatoren in der Einbaulänge aufnehmen; sie können angulare und/oder laterale Bewegungen ermöglichen.

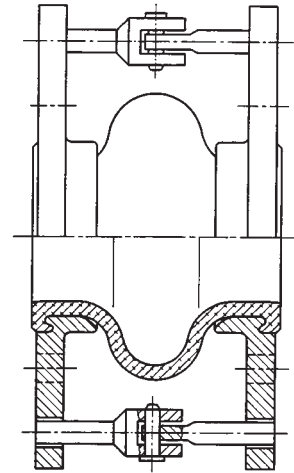


Bild 7. Verspannungen bei hauptsächlich angular verstellbaren Kompensatoren ¹⁾

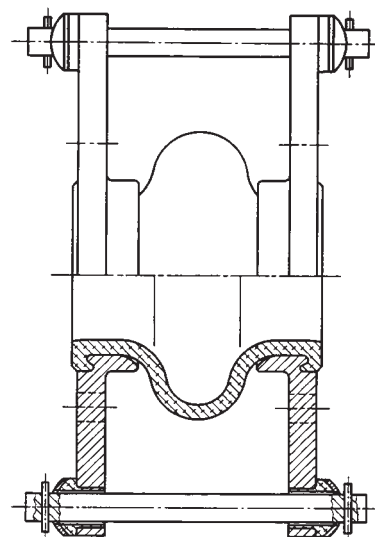


Bild 8. Verspannungen für Kompensatoren, die axial verstellbar (komprimiert oder als Baulänge B_L) eingebaut werden. Laterale Bewegungen sind möglich. ¹⁾

2.10 Längenbegrenzer

Längenbegrenzer sind zusätzliche Vorrichtungen an Kompensatoren, die für axiale Bewegungen eingesetzt werden, um den Axialweg auf eine bestimmte, gewünschte oder maximal zulässige Größe zu begrenzen.

¹⁾ Die Bauteile brauchen der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen.

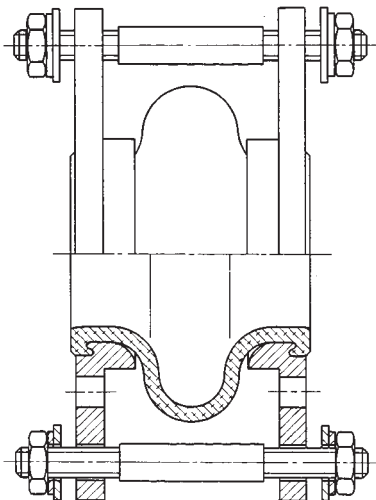


Bild 9. Längenbegrenzer in axial arbeitenden, zwischen Festpunkten befindlichen Kompensatoren. Die Vorrichtung erfüllt gleichzeitig zwei Aufgaben: einerseits wird der Kompensator vor einer extremen Streckung bzw. vor dem übertriebenen Zusammendrücken geschützt, und andererseits kann die Vorrichtung bei kritischen Festpunkten als verlässliches Sicherheitselement eingesetzt werden.

3 Aufbau der Kompensatoren

3.1 Schichtaufbau

Der Verbundwerkstoff des Gummikörpers besteht aus Innenschicht, Festigkeitsträger und Außenschicht mit Zwischenschichten und gegebenenfalls Ringeinlagen.

3.2 Festigkeitsträger

Der Festigkeitsträger besteht aus textilen oder metallischen Cord- oder Gewebelagen in Elastomerschichten und ist mindestens zweilagig oder gleichwertig aufgebaut.

3.3 Elastomerschichten

Innenschicht, Außenschicht und Zwischenschichten bestehen aus Elastomeren entsprechend DIN 7724.

3.4 Ringeinlagen

Ringeinlagen dienen der Verankerung der Lagen des Festigkeitsträgers.

3.5 Kompensatoranschlüsse

Kompensatoranschlüsse dienen zum Anschluß des Kompensators an die zu verbindenden Rohrleitungen.

4 Anforderungen

4.1 Funktionsbereich

Kompensatoren nach dieser Norm müssen folgenden betrieblichen Beanspruchungen genügen:

- maximale Betriebstemperatur 100 °C (373 K)
- zulässiger Betriebsüberdruck $p_e = 10$ bar

Sie müssen axiale, laterale und angulare Auslenkungen ermöglichen und sollen zur Verminderung der Schallübertragung dienen.

Eine Beanspruchung auf Torsion ist nicht zulässig (siehe Abschnitt 8).

4.2 Anforderungen an die Werkstoffe

4.2.1 Anforderungen an den Festigkeitsträger

Für den Festigkeitsträger ist ein möglichst wärme- und alterungsbeständiger sowie ein gegen Korrosion ausreichend geschützter Werkstoff zu verwenden, der für die vorgesehene Funktion sowie Lebensdauer geeignet sein muß.

Weiterhin sind die bei der Bauartprüfung festgelegten Eigenschaftswerte des Festigkeitsträgers im Anlieferungszustand einzuhalten.

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 5.1.1 und 5.1.3.1. Dabei ist bei der Beurteilung des Werkstoffes des Festigkeitsträgers u. a. darauf zu achten, daß der Festigkeitsträger frei von Falten und sonstigen Unregelmäßigkeiten ist (ausgenommen fertigungsbedingte Überlappungen).

Für die Ringeinlagen ist ein ausreichend korrosionsgeschützter Werkstoff zu verwenden.

4.2.2 Anforderungen an die Elastomerschichten

Für die Innenschicht ist ein Elastomer zu verwenden, das ausreichend wasser- und wärmealterungsbeständig, sowie beständig gegen die üblicherweise zur Trinkwasseraufbereitung verwendeten Chemikalien ist.

Für weitere Zusätze, insbesondere Korrosionsschutzmittel, im Heizungswasser ist von deren Lieferanten die Verträglichkeit mit dem verwendeten Elastomer nachzuweisen.

Hierbei ist die Richtlinie VDI 2035 zur Verhütung von Schäden durch Korrosion in Warmwasseranlagen zu berücksichtigen.

Weiterhin sind die bei der Bauartprüfung festgelegten Eigenschaftswerte des Elastomers im Anlieferungszustand einzuhalten. Prüfung nach Abschnitt 5.1.2.

Für die Außenschicht ist ein ozon- und wärmealterungsbeständiges Elastomer zu verwenden.

Bei der Prüfung der Ozonbeständigkeit nach Abschnitt 5.1.2 ist Reißbildstufe 0 nach DIN 53 509 Teil 1 einzuhalten.

4.2.3 Anforderungen an die Anschlußteile

Werkstoffe müssen DIN 2401 Teil 2, Anschlußmaße müssen DIN 2501 Teil 1 entsprechen.

Metallische Teile der Kompensatoren müssen aus Stahl mindestens St 37-2 (Werkstoff-Nr 1.0037) nach DIN 17 100 bestehen. Andere Werkstoffe dürfen nur verwendet werden, wenn diese den vorgenannten mindestens gleichwertig sind.

4.3 Anforderungen an das Gesamtbauteil

4.3.1 Allgemeine Anforderungen

Kompensatoren müssen in allen Teilen hinsichtlich Güte der Werkstoffe, Ausführung und Baumaße so beschaffen sein, daß Haltbarkeit und Wirkungsweise bei den während des Betriebes auftretenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen auf angemessene Dauer sichergestellt sind (siehe Erläuterungen).

Die Kompensatoren sind so auszubilden, daß der Balg unter jeder zulässigen Beanspruchung bei Beachtung der Einbauanleitung nicht durch Befestigungsteile bzw. Verspannungsteile beschädigt werden kann.

Aus Sicherheitsgründen (Personenschäden bzw. Sachschäden) ist die grundsätzliche Forderung zu stellen, daß ein Versagen bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht schlagartig ablaufen darf.

Der Beginn eines Versagens im Betrieb muß sich durch Blasenbildung, Risse o. a. ankündigen und darf nur ein Durchfeuchten, Tropfen oder geringen Wasserverlust zur Folge haben.

4.3.2 Anforderungen an die Maße des Kompensators

Die Kompensatoren müssen in ihren Maßen und Toleranzen den vom Hersteller vorgelegten verbindlichen Bauteilzeichnungen entsprechen.

4.3.3 Anforderungen an Beschaffenheit und Aufbau

Die inneren und äußeren Oberflächen des Kompensators müssen frei sein von erkennbaren Mängeln, die die Funktion des Kompensators beeinträchtigen könnten. Der Aufbau des Gummikörpers darf in seinen einzelnen Schichten keine Abweichungen von der vorgesehenen Konstruktion und keine Unregelmäßigkeiten aufweisen.