

HKS-Wellrohrkompensatoren sind aufgrund ihrer beweglichen Elemente und Mechanismen empfindlich gegenüber Beschädigungen aller Art und Fehlbelastungen im Betrieb. Zum sicheren Betrieb eines Kompensators und damit der gesamten Anlage bzw. des Druckgerätes sind die folgenden Hinweise und Vorschriften aufmerksam und vollständig zu lesen und unbedingt zu befolgen bzw. einzuhalten. Sollten diese nicht zweifelsfrei sein oder vollständig erscheinen, ist in jedem Fall Rücksprache mit der HKS zu halten.

1. Verpackung / Lagerung / Transport

- 1.1 Die Kompensatoren müssen bis zum Montagebeginn in der Transportverpackung kühl, trocken, staubfrei, lichtgeschützt und mäßig gelüftet in einem trockenen Raum gelagert werden. Eine witterungsungeschützte Lagerung im Freien ist nicht zulässig. Es dürfen keine Lösungsmittel, Kraftstoffe, Chemikalien u. ä. gleichzeitig mitgelagert werden. Insbesondere ist sicherzustellen, dass sich kein Kondenswasser auf dem Kompensator bildet.
- 1.2 Transportsicherungen sind, so weit möglich, erst nach der Montage zu entfernen.

2. Montage-/Einbauvorschrift, Inbetriebnahme

- 2.1 HKS-Wellrohrkompensatoren dürfen nur von geschultem Montagefachpersonal eingebaut und in Betrieb genommen werden. Für den sicheren Betrieb ist eine sach- und fachgerechte Montage Voraussetzung!
- 2.2 Vor der Montage ist die Verpackung vollständig zu entfernen und der Kompensator auf eventuelle Transport- und/oder Lagerschäden, insbesondere auch auf Korrosion aufgrund beschädigter Oberflächen, zu untersuchen. Ebenso müssen die Hohlräume zwischen den Balgwellen - innen und außen - frei von jeglichen Stoffen oder Materialien sein. Nur uneingeschränkt einwandfreie Kompensatoren dürfen montiert werden! Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit HKS zu halten!
- 2.3 Die Anschlussrohrleitungen müssen genau fluchten und sicher geführt sein, damit kein Ausknicken des Kompensators eintreten kann.
- 2.4 Ist der Kompensator mit Festflanschen ausgestattet, so müssen deren Schraubenlöcher mit denen der Anschlussflansche an der Rohrleitung fluchten.
- 2.5 Zwischen 2 Festpunkten darf nur 1 (ein) Kompensator eingebaut werden. Die Ausdehnung der Strecke zwischen diesen beiden Festpunkten muss kleiner sein als die maximal mögliche Dehnungsaufnahme des Kompensators gemäß Herstellerangabe.
- 2.6 Der Kompensator ist möglichst nahe an einem Festpunkt zu montieren, da dann nur ein Gleitlager auf der anderen Seite des Kompensators erforderlich ist; ansonsten ist beidseitig ein Gleitlager notwendig. Der Abstand der Lagerungspunkte zum Kompensator muss ca. 2 x Nennweite (DN) betragen. Ein Außenschutzrohr beim Kompensator Typ AS oder ein inneres Führungsrohr beim Kompensator Typ AF ersetzt kein Gleitlager und keinen Festpunkt!
- 2.7 Die Festpunkte und Gleitlager sind durch einen Fachingenieur bzw. Statiker für die maximal auftretenden Kräfte und Momente auszulegen und zu bemessen. Die Gleitlager sind im Führungsteil entsprechend lang genug auszuführen, um ein Verklemmen zu vermeiden.
- 2.8 Die Einbaulänge (EL) ist abhängig von den Betriebsbedingungen. Ist eine Vorspannung erforderlich, ist die Einbaulänge (EL) größer oder kleiner als die Baulänge (BL).
- 2.9 Kompensatoren dürfen nicht auf Torsion beansprucht werden. Dies ist im Besonderen bei der Montage von Kompensatoren mit Festflanschen und bei Kompensatoren mit Schraubverbindung zu beachten. Grundsätzlich ist beim Einbau aller Typen von Kompensatoren darauf zu achten, dass sich keine Rohrspannungen als Torsion auf den Kompensator auswirken können.
- 2.10 Wird der Kompensator als Schwingungsdämpfer verwendet, muss dieser ohne Vorspannung eingebaut werden. In diesem Fall ist die Einbaulänge (EL) gleich der Baulänge (BL).
- 2.11 HKS-Lateralkompensatoren, deren Zugstangenverspannungen mit einer zusätzlichen Innenverspannung (Kugelscheibe, Kegelpfanne, Kontermuttern) zur Aufnahme von Vakuum oder Außendruck ausgerüstet sind, sind ab Werk so voreingestellt, dass die Zugstangenverspannung eine begrenzte laterale Auslenkung zulässt. Dies wird durch einen minimalen Spalt zwischen den Verspannungsbauteilen sichergestellt. Die Kontermuttern dürfen in keinem Fall nachträglich fest angezogen werden, sondern müssen von der Festeinstellung um ca. eine Vierteldrehung zurückgedreht bleiben.

- 2.12 Bei Kompensatoren mit innerem Führungsrohr ist die Fließrichtung zu beachten!
- 2.13 Werden Hebezeuge zum Einbau des Kompensators eingesetzt, so dürfen diese nicht an den empfindlichen Teilen, wie z.B. dem Kompensatorbalg, angebracht werden.
- 2.14 Druck- und Dichtigkeitsprüfung des Systems erst vornehmen, wenn Festpunkte und Führungslager ordnungsgemäß montiert sind.
- 2.15 Bei der Montage ist zu beachten, dass die Bälge der Kompensatoren nicht beschädigt werden (z. B. durch Schweißspritzer, thermische Belastung, mechanische Beschädigung, Beulen, Kratzer, stoßartige Belastungen, herabfallende Gegenstände, Schmutz, usw.) und dass keine Fremdkörper zwischen die Wellen gelangen. Die Wellen müssen innen und außen frei sein und frei bleiben, damit der Kompensator seine Funktion erfüllen kann.
- 2.16 Vorspanneinrichtungen sind erst nach der vollständigen Montage des Kompensators zu entfernen.
- 2.17 Isolierungen dürfen nur nach vorheriger Rücksprache mit der HKS und nicht auf dem Kompensatorbalg angebracht werden.
- 2.18 Es dürfen keine elektrischen Ströme, z. B. durch Schweißarbeiten, über den Kompensator geleitet werden, da sonst der Metallbalg zerstört werden kann.
- 2.19 Der Kompensator sollte so eingebaut werden, dass eine uneingeschränkte Sichtprüfung auf Unversehrtheit in regelmäßigen Abständen möglich ist. Bei sichtbaren Mängeln, wie z.B. Beulen, Rissen, Korrosion, Verfärbungen oder unregelmäßigen Verformungen ist unverzüglich die HKS zu verständigen und/oder der Kompensator auszutauschen.
- 2.20 Es sind unbedingt die allgemein gültigen und einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten!

3. Betrieb

- 3.1 HKS-Wellrohrkompensatoren dürfen nur innerhalb der Grenzen der Auslegungsbedingungen gemäß Herstellerangabe betrieben werden.
- 3.2 HKS-Wellrohrkompensatoren dürfen nur im zulässigen Druckbereich betrieben werden. Die untere und obere Grenze des zulässigen Druckbereichs (minimaler Betriebsdruck, maximalen Betriebsdrucks PS) sind den HKS-Auftragspapieren zu entnehmen. Ist in den HKS-Auftragspapieren keine untere Betriebsdruckgrenze angegeben, so ist diese standardmäßig 0 bar.
- 3.3 Druckstöße im System sind zu vermeiden.
- 3.4 HKS-Wellrohrkompensatoren dürfen nur im zulässigen Temperaturbereich betrieben werden. Die untere und obere Grenze des zulässigen Temperaturbereichs (minimale Betriebstemperatur, maximale Betriebstemperatur TS) sind den HKS-Auftragspapieren zu entnehmen. Ist in den HKS-Auftragspapieren keine untere Betriebstemperaturgrenze angegeben, so ist diese standardmäßig -10 °C.
- 3.5 Die aufzunehmende Dehnung darf höchstens so groß sein wie die angegebene axiale, laterale oder angulare Dehnung. Eine Kombination ist nur mit entsprechenden Abminderungsfaktoren nach vorheriger schriftlicher Freigabe durch die HKS zulässig!
- 3.6 Die in den HKS-Auftragspapieren angegebene Anzahl der Lastwechsel darf nicht überschritten werden. Ist keine maximale Lastwechselanzahl angegeben, so ist der Kompensator auf max. 1000 Lastwechsel ausgelegt.
- 3.7 Der Kompensator darf nur Medien ausgesetzt werden, für die er bestimmt ist und ausgelegt wurde. Falls keine Angaben gemacht wurden, so ist er nur für das Medium Luft oder für das Medium H₂O für den vertikalen Einbau geeignet.
- 3.8 Kondensatbildung an der äußeren Oberfläche des Kompensators muss durch entsprechende Maßnahmen verhindert werden, falls er nicht speziell hierfür ausgelegt wurde.
- 3.9 Für einen sicheren Betrieb des Kompensators und damit der gesamten Anlage sind unbedingt alle Angaben und Hinweise zu beachten und einzuhalten.

4. **Wartung**

- 4.1 HKS-Wellrohrkompensatoren bedürfen im Regelfall keiner besonderen Wartung. In regelmäßigen Abständen sind jedoch gründliche Sichtkontrollen vorzunehmen. Wenn Verschmutzungen zwischen die Wellen gelangen können, ist eine periodische Reinigung durchzuführen. Die Reinigung ist schonend für das Material des Kompensators und die Umwelt, mit für Edelstahl zugelassenen Mitteln und Werkzeugen durchzuführen.
- 4.2 Sollten einmal aggressive Substanzen von außen oder innen mit den Bälgen in Berührung kommen, so sind diese unverzüglich und vollständig unter Anwendung reichlicher Mengen klaren Wassers zu reinigen.
- 4.3 Bei Wellrohrkompensatoren, die im Freien betrieben werden, müssen die Gelenkbuchsen in den Umweltbedingungen angemessenen Wartungsabschnitten mit einem zähen, wasserresistenten Lagerfett geschmiert werden. Auch die Kugelgelenk-Kompensatoren sollten gelegentlich geschmiert werden, um ein Fressen zu verhindern.
- 4.4 Bei allen Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte unbedingt den Typ und die Werksnummer des Produktes (eingepreßt auf dem Typenschild) angeben.

5. **Reparatur**

- 5.1 Sollte in einem Ausnahmefall einmal die Reparatur eines Kompensators notwendig werden, so dürfen Arbeiten oder Veränderungen an dem Metallbalg und den Anschlussteilen des Kompensators (wie z. B. Schweiß-, Schneid- oder Lötarbeiten) nur durch Mitarbeiter von HKS oder durch die HKS autorisierte Firmen ausgeführt werden. Im Regelfall wird es der HKS möglich sein, durch den Einbau eines neuen Metallbalges, die HKS als Normteil am Lager führt, kurzfristig den Schaden zu beheben.
- 5.2 Falls eine Reparatur nicht möglich ist, wird es HKS möglich sein, kurzfristig einen Ersatz-Kompensator zu liefern. In einem solchen Fall sollten HKS detaillierte Angaben über die Entstehung des Schadens und die Betriebsbedingungen gemacht werden, damit HKS unter Umständen Verbesserungsmaßnahmen vorschlagen kann.
- 5.3 Bei allen Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte unbedingt den Typ und die Werksnummer des Produktes (eingepreßt auf dem Typenschild) angeben.

6. **Gewährleistung**

- 6.1 Die HKS übernimmt für ihre Produkte die Gewährleistung gemäß den gesetzlichen Bestimmungen der Bundesrepublik Deutschland (Nachweis durch Lieferschein und Rechnung). Schäden, die auf natürliche Abnutzung (Verschleiß), Überlastung oder unsachgemäße Behandlung zurückzuführen sind, bleiben von der Gewährleistung ausgeschlossen.

7. **Umweltschutz**

- 7.1 Produkt, Zubehör und Verpackung sollten einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.