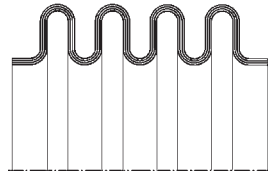
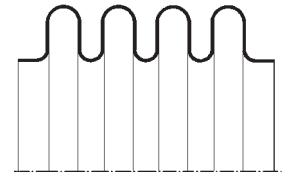


Die Familie der kompaflex Federkörper

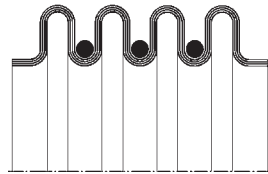
The range of kompaflex bellows



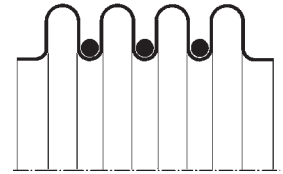
Vielwandiger Federkörper
Multiple walled bellows



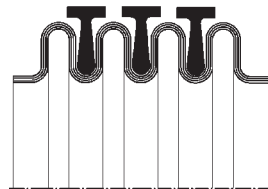
Einfachwandiger Federkörper
Single walled bellows



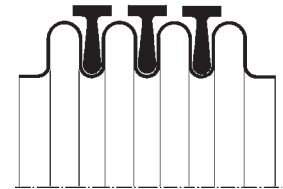
Vielwandiger Federkörper mit
Verstärkungsringen
*Multiple walled bellows with
reinforcement rings*



Einfachwandiger Federkörper mit
Verstärkungsringen
*Single walled bellows with
reinforcement rings*



Vielwandiger Federkörper
mit Ausgleichringen
*Multiple walled bellows with
compensating rings*



Einfachwandiger Federkörper
mit Ausgleichringen
*Single walled bellows with compensating
rings*

Unsere vielwandigen kompaflex-Rund- oder Rechteck- Federkörper werden aus einem viellagigen Zylinderpaket hergestellt. Dazu wird über einen längsnah- geschweissten dichten Innenzylinder spiralförmig Bandmaterial in so vielen La- gen kompakt aufgewickelt, wie für die Druckstabilität erforderlich ist.

Anschliessend wird ein längsge- schweisster Aussenzylinder eng über- geschoben.

Durch Herauspressen von ringförmigen Wellen wird das Zylinderpaket zum Feder- körper umgeformt. Die dabei auftretende plastische Verformung des Materials ist gleichzeitig eine sichere Prüfung für die Güte der Zylinderlängsnah.

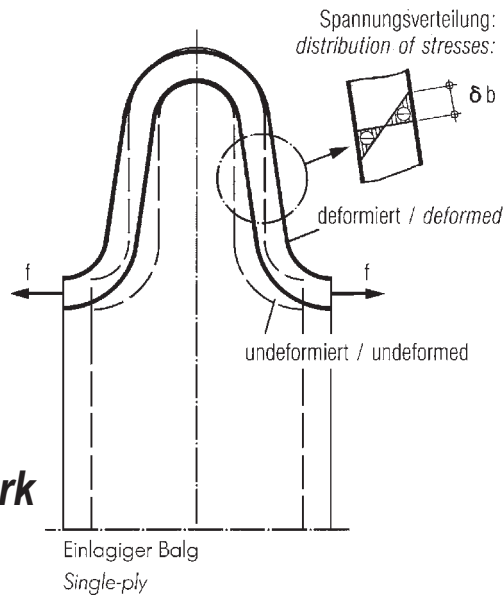
Die einzelnen Zylinder oder die Spirale kön- nen aus unterschiedlichen Materialien be- stehen. So lässt sich beispielsweise die mediumberührende Lage aus korrosionsbe- ständigem Material herstellen, um die Lebens- dauer und damit nicht zuletzt die Wirtschaft- lichkeit des Kompensators zu erhöhen.

Our multiple walled kompaflex circular or rectangular bellows are manufactured from a multi-ply cylindrical package. To this end, strip sheet is compactly coiled around a longitudinally-seam welded inner cylinder, in as many layers as required for pressure stability. Subsequently a longitudinally-seam welded outer cylinder is tightly slid over.

By pressing out undulations the cylindrical package is formed into bellows. The plastic deformation of the material occurring in the process is at the same time a reliable test for the quality of the longitudinal seam of the cylinder. Each cylinder or the coils can be made of different materials. In this manner, for example, the layer which is in contact with the medium can be made of anti-corrosive material, thus extending service life.

So funktionieren kompaflex - Kompensatoren

How kompaflex expansion joints work

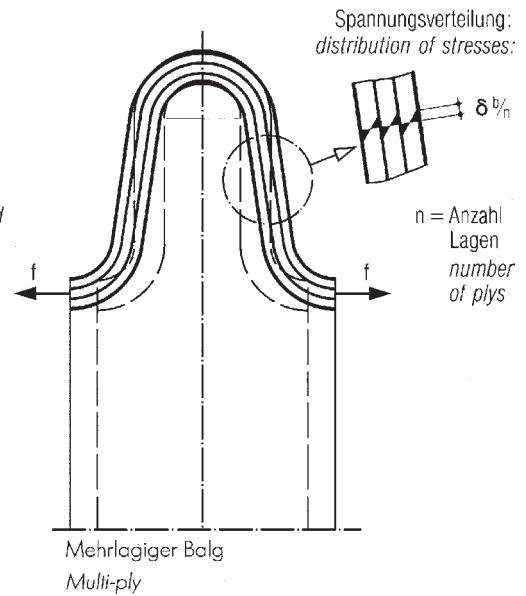


Der Vielwandigkeit des Kompensatorbalges liegt als Prinzip die Auflösung eines einfachwandigen Balges (eine Faser) in viele Balgwände (viele Fasern) zugrunde. Mit diesem Vorgehen wird der Forderung nach hoher Bewegungsaufnahme bei kleinen Bau-längen entsprochen.

Das heisst:

Die diametrale Forderung an einen Kompensator nach hoher Elastizität bei gleichzeitig hoher Druckstabilität wird durch das Auflösen der Einzelwand in viele neutrale Fasern erreicht. (Vergleich zwischen unflexiblem Stahldraht und einem flexiblen Stahlseil gleicher Zugfestigkeit.)

Die Anzahl der Balgwände wird durch den Einsatz des Kompensators bestimmt.



The multi-ply expansion bellows stands for the principle of the breaking up a single-wall bellow into multiple walls (many layers). This method meets the requirements for high movement absorption in a short built-in length.

This means:

The opposing requirements of an expansion joint with high flexibility together with high pressure stability is obtained by breaking up the single wall into a number of neutral axes.

(Compare an inflexible steel wire with a flexible steel cable with the same tensile strength.)

The number of layers is determined by the nature of the application of the expansion joint.



Was bringen kompaflex Kompensatoren ?

What are the benefits of kompaflex expansion joints ?

Der Balg für die kompaflex-Rund- und -Rechteck-Kompensatoren ist aus vielen Einzellagen aufgebaut. Diese technisch durchdachte Konstruktionsweise bringt wesentliche Vorteile. So treten beispielsweise wesentlich **geringere Federkräfte** als bei einwandigen Kompensatoren auf. Eine sehr gute Flexibilität bei hohem Druck ist gewährleistet (Der Berstdruck ist mindestens dreimal grösser als der Nenndruck.). Auch grosse Bewegungen werden trotz sehr **kompakter Bauweise** ausgeglichen.

Durch die **grosse Bewegungsaufnahme** vielwandiger kompaflex-Rund- und -Rechteck-Kompensatoren werden für die zu kompensierenden Bewegungen aus Wärme-Dehnung und Schwingungen weniger Kompensatoren benötigt, als bei einwandigen Kompensatoren.

In Anlagen mit ungünstigen Platzverhältnissen ist man daher oft auf vielwandige Kompensatoren angewiesen. Es kann **kostengünstiger** konstruiert werden, weil kleinere Baulängen und Aussendurchmesser der Federkörper erforderlich sind.

Die **niedrigen Verstellkräfte** der vielwandigen kompaflex-Rund- und -Rechteck-Kompensatoren reduzieren den Aufwand für Rohrfestpunkte und erlauben so eine günstige kostensparende Kompensation auf kleinstem Raum, z. B. Gelenksysteme mit kleinstmöglichen Schenkellängen.

Bei Korrosionsgefahr

Gegen Korrosionsgefahr lassen sich unterschiedliche Materialien als Balgwerkstoffe einsetzen. Als Korrosionsbarriere gegen aggressive Medien kann eine hochlegierte relativ dünne und somit kostengünstige Einzellage zum Einsatz kommen.

Eine Auswahl der meistverwendeten Materialien sehen Sie auf Seite 21.

Durch Computerberechnung und vorschriftsmässigem Einbau der vielwandigen kompaflex-Rund- und -Rechteck-Kompensatoren werden Reaktionen an Maschinenanschlüssen und Rohrbefestigungen minimiert und dämpfen Schwingungen; sie helfen damit einen störungsfreien Betrieb aufrecht zu erhalten und Reparaturkosten einzusparen.

*The bellows of kompaflex circular and rectangular built up from multiple layers. This technically well considered construction has many advantages. For example, much **smaller spring forces** occur than with single walled expansion joints. Very good flexibility at high pressures is guaranteed (the bursting pressure is at least three times higher than the nominal pressure). And also large movements are compensated despite the extremely **compact design**.*

*Because of the **high movement absorpotion** capability of multiple walled kompaflex circular und rectangular expansion joints, fewer expansion joints will be needed than with single-walled bellows to take up movements resulting from heat expansion or vibration. In plant with restricted space, often one is dependent on the use of multiply expansion joints. **Costs are saved** because of smaller face-to-face und outer dimensions of the bellows.*

*The low displacement forces of the multiply kompaflex circular and rectangular expansion joints **reduce the loading** on the pipe fixation points, thus allowing cost savings with minimum space requirements. For example, articulated joint systems with minimum limb lengths.*

For corrosion protection

Various materials can be used for the bellow to avoid the risk of corrosion. The anti-corrosive barrier against aggressive media can be a single, relatively thin, and thus inexpensive, layer.

For a selection of the most commonly used materials see page 21.

By computer calculation und competent installation of the multiply kompaflex circular und rectangular expansion joints the reaction forces an connections to machines and an pipe anchor points can be minimised und vibrations suppressed, thus maintaining trouble-free operation und saving an maintenance costs.

Wann werden kompaflax - Rund und - Rechteck Kompensa- toren eingesetzt ?

When are kompaflax circular and rectangular expansion joints to be used?

Bei Überdruck

Die kompaflax-Kompensatoren können von Vakuum bis zum Beispiel 720 bar Testdruck je nach Durchmesser ausgelegt werden. Bei entsprechender Dimensionierung und Konstruktion kann der Kompensator auch durch Aussendruck beaufschlagt werden.

For overpressure

Kompaflax expansion joints can be used for vacuum and for pressures up to for example 720 bar test pressure, depending on the diameter. With careful dimensioning and design the expansion joint can also be used for applications with external pressure.

Bei extremen Temperaturen

kompaflax-Kompensatoren können mit entsprechender Materialauswahl (Seite 21) von -220 °C bis 1'100 °C eingesetzt werden. Kommt eine Ausmauerung zum Einsatz, sind noch höhere Temperaturen realisierbar.

For extreme temperature conditions

With appropriate material selection (see page 21) kompaflax expansion joints can be used for temperatures ranging between - 220°C and 1100 °C. With suitable, refractory lining even higher temperatures are possible.

Für die Schwingungsdämpfung

Schwingungen, gleich welcher Art, sollten vermieden werden, da diese in Form von Lärm und Vibrationen umweltbelastend wirken. Schwingungen werden in zweierlei Hinsicht eliminiert, zum einen muss die Schwingungsquelle so konzipiert werden, möglichst wenig Schwingungen an Installationen, Anschlüsse, Rohrleitungen usw. weiterzugeben, zum andern können mit Kompensatoren vibrierende Maschinen wie Ventilatoren, Kompressoren, Verbrennungsmotoren usw. von den anschliessenden Leitungen schwingungstechnisch getrennt werden. Dadurch werden die Vibrationen nicht in die übrigen Anlagen und Bauwerke übertragen.

Die vielwandigen Federkörper reduzieren Körperschall, ähnlich wie Gummielemente, um bis zu 20 dBA. kompaflax-Schwingungsdämpfer werden entsprechend den Erregerfrequenzen, Temperaturen und Drücken individuell angefertigt. Sie werden nach einem langjährigen bewährten Computerprogramm in minutenschnelle optimiert.

Eck- und druckentlastete Kompensatoren sind technisch optimale Schwingungsdämpfer.

Die Anordnung der Verspannungselemente ist so gewählt, dass die Vibrationen über die Federkörper eliminiert werden müssen und sich so nicht über die Rohrleitungen fortpflanzen können.

For vibration damping

Any kind of oscillation should be avoided because it generates noise and vibration. Oscillation is eliminated by two methods. in the first place, the source of oscillation has to be designed in such a manner that as little as possible oscillation is transferred to installations, connections, pipe lines etc., and in the second place vibrating machines such as blowers and fans, compressors, combustion engines etc. can be isolated from other parts of the installation and buildings. Thus, vibration is not transferred to the whole plant and buildings.

The multi-ply spring bellows reduce structurebom noise similar to rubber elements, by up to 20 dBA.

Kompaflax vibration dampers are built individually in accordance with the generated frequencies. With a proven computer program their design is optimised within minutes.

Angular and pressure compensated expansion joints are technically the best oscillation dampers. Braces are placed in such a manner that any vibration must be eliminated over the bellows and cannot propagate via the pipe line.



Bei der Hoch- und Ultrahochvakuum-technik

In diesem Anwendungsbereich werden an die Reinheit der Materialien, der Oberflächen sowie der Schweisstechnik besondere Anforderungen gestellt.

Aus diesem Grund wird auf ein sehr genaues Einhalten sämtlicher Prozessschritte betreffend Sauberkeit geachtet.

Die Materialien des Federkörpers und der Anschlussteile werden in den meisten Fällen vom Kunden festgelegt.

Für Oberflächen stehen folgende Anforderungen im Vordergrund:

- Gasdichtheit
- reine, möglichst glatte Oberfläche
- geringer Fremdgasgehalt
- geringer Eigendampfdruck unter allen Betriebsbedingungen

Forderungen nach chemischer Beständigkeit, Temperaturbeständigkeit und mechanischer Festigkeit können hinzukommen.

Vakuum-Schweisstechnik

Als Schweißverfahren findet bei kompaflex in der Vakuumtechnik vor allem das TIG- und das Plasma-Schweißen Anwendung. kompaflex-Schweißer verfügen über die nötige Ausbildung und Erfahrung, vakuumdicht zu schweißen.

Strenge Produktionsprozesse und moderne Reinigungsverfahren garantieren eine saubere Oberfläche, die den Anforderungen der Vakuumtechnik voll und ganz genügen. Während der gesamten Fertigung sind interne Vorschriften und Massnahmen getroffen worden, welche die geforderte Reinheit sicherstellen.

In high and ultra-high vacuum applications

In this field of application special demands are set on purity of the used materials, the surfaces and on welding methods.

For this reason a thorough compliance with every single process regarding cleanliness step is essential.

The materials of the bellow and end connections are usually determined by the customer

Specific requirements for surface quality are as follows:

- gastightness
- clean and smooth surface
- minimum foreign gas content
- low vapour pressure under all operating conditions

Chemical resistance, temperature stability and mechanical stability may be additional requirements.

Vacuum welding technique

Kompaflex primarily applies TIG and plasmarc welding for vacuum applications. Welders at kompaflex are well trained and have the necessary experience for vacuum-tight welding. Strict manufacturing processes and modern cleaning methods guarantee a clean surface to comply with the requirements for vacuum.

Throughout the entire manufacturing process, in-house control and measurements are observed to ensure the required cleanness.



Kompensatoren für Ultrahochvakuum Anwendungen

Expansion joints for ultra high vacuum applications

Helium Lecktest Anlage

Gerade im Hochvakuum oder Ultra Hochvakuum Bereich ist die Dichtheit der Schweissnähte von grosser Bedeutung. Die kompaflex Helium Lecktest Anlage erlaubt die Überprüfung von Kompensatoren mit einer Heliumlecktestrate von bis zu 10^{-9}

Clean Raum der kompaflex

Der kompaflex eigene modulare Clean Raum von über 400 m² Fläche und einem 3.2 Tonnen Kran erlaubt das Handling von selbst sehr grossen Kompensatoren. Ein steter Überdruck, spezielle Baumaterialien und strenge Regeln garantieren eine stets reine Umgebung.

Grosse Erfahrung im Vakuumbereich

Die kompaflex hat schon viele international renommierte Forschungsinstitute im Kompensatorenbereich beraten und beliefert. Dadurch hat sie sich eine hohe Kompetenz im Vakuumbereich geschaffen. Zu den belieferten Institutionen gehören:

- Areva
- CERN
- Forschungszentrum Karlsruhe
- Forschungszentrum Jülich
- Max Planck Institut für Plasamphysik IPP
- Kernfusionsreaktor Wendelstein 7-X
- Paul-Scherrer-Institut
- Trinos
- und mehr

Helium leakage testing facilities

The tightness of welding seams is very important in the high or ultra high vacuum area. The kompaflex helium leakage facility allows the detection of leakages up to a rate of 10^{-9}

Clean Room at kompaflex

The kompaflex own modular clean room with an area of over 400 m² and a 3.2 ton crane allows the handling of even large expansion joints. A continous over pressure, special building materials and strict rules guarantee a constant clean environment.

Great Experience in the vacuum area

kompaflex has delivered various expansion joints to international renowned research institutes. This lead to a very high competence in the vacuum area. Some of those institutes are:

- Areva
- CERN
- Research centre Karlsruhe
- Research centre Jülich
- Max Planck Institute for Plasma Physics
- Fusion reactor Wendelstein 7-X
- Paul-Scherrer-Institute
- Trinos
- and more



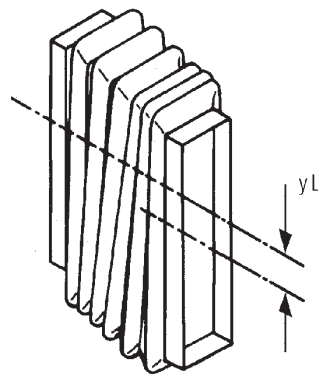
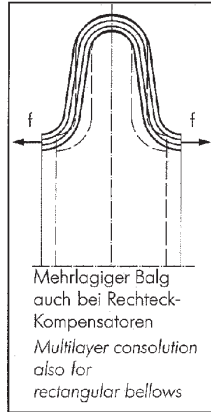
Ovale Kompensatoren im Beschleuniger des CERN
Oval expansion joints installed at the accelerator at CERN



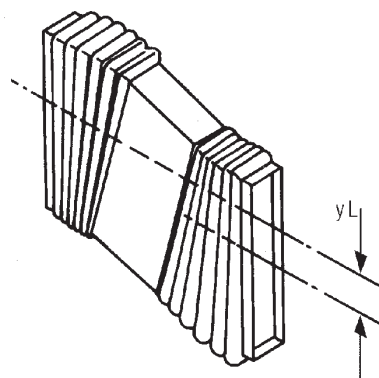
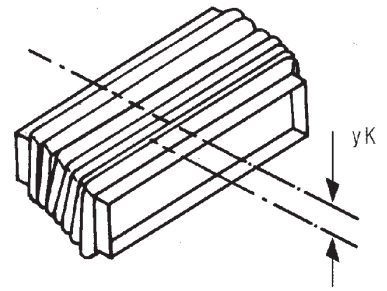
Rechteckkompensator für das Wendelstein 7-X Projekt
Rectangular expansion joint for the Wendelstein 7-X project

Bei unterschiedlichen
Bewegungsrichtungen

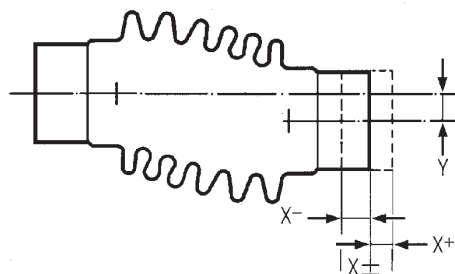
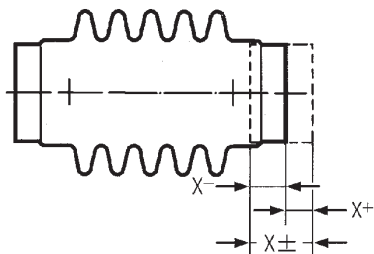
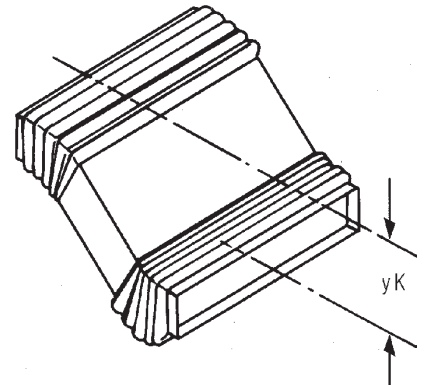
Multi-directional
movement



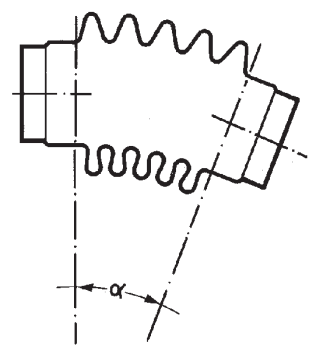
Rechteck-Axial-Kompensator · Rectangular axial expansion joint



Rechteck-Universal-Kompensator · Rectangular universal expansion joint

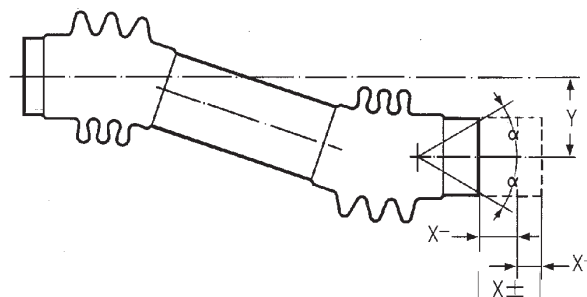


Runder Axial-Kompensator · Circular axial expansion joint



Runder Universal-Kompensator mit
verstärktem Mittelstück

Circular universal expansion joint
with reinforced centre



Wie gross sind kompaflex-Rechteck- Kompensatoren ?

Sizing kompaflex rectangular expansion joints ?

Vielwandige kompaflex-Rechteck-Kompensatoren mit abgerundeten Eckpartien werden nach den Kanalabmessungen dimensioniert. Es wurden schon mehrschichtige kompaflex Rechteckkompensatoren bis zur Dimension 3000 mm x 8000 mm hergestellt.

Die kompaflex ist weltweit die einzige Firma, die vielwandige Kompensatoren ohne Schweissnähte im Eckbereich herstellen kann. Die einzige Schweissnaht ist im Längsbereich des Balges.

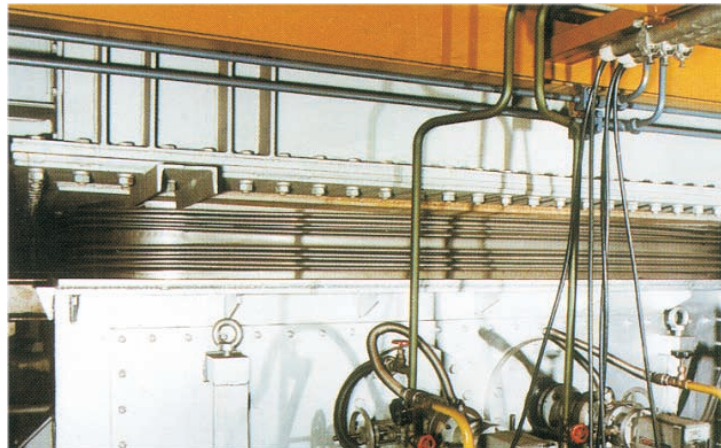
Multi-ply rectangular expansion joints with rounded corners are dimensioned to match the duct.. Kompaflex has produced multiply rectangular expansion joints up to 3000 m x 8000 mm.

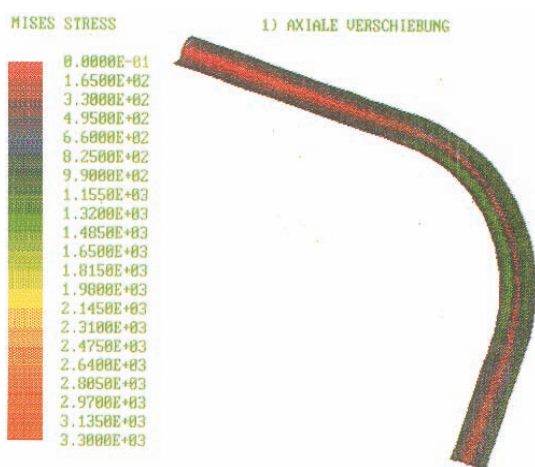
kompaflex is worldwide the only company, which can manufacture multiply rectangular expansion joints without welding in the corner area. There is only one welding seam of the bellow in the longitudinal area.

Seitenlängen <i>Lateral length</i> mm	Üblicher Eckradius <i>Normal corner radius</i> mm	Übliche Wellenhöhe <i>Normal height undulation</i> mm	Übliche Wellenbreite <i>Normal width undulation</i> mm	Üblicher Nominal-/Axial-Hub pro Welle <i>Normal nominal axial travel per undulation</i> mm
< 500	50	16	20	4
500...1500	130	21	22	6
1500...2500	203	25	26	8
2500	240	27	26	10
> 2500	340	30	28	12

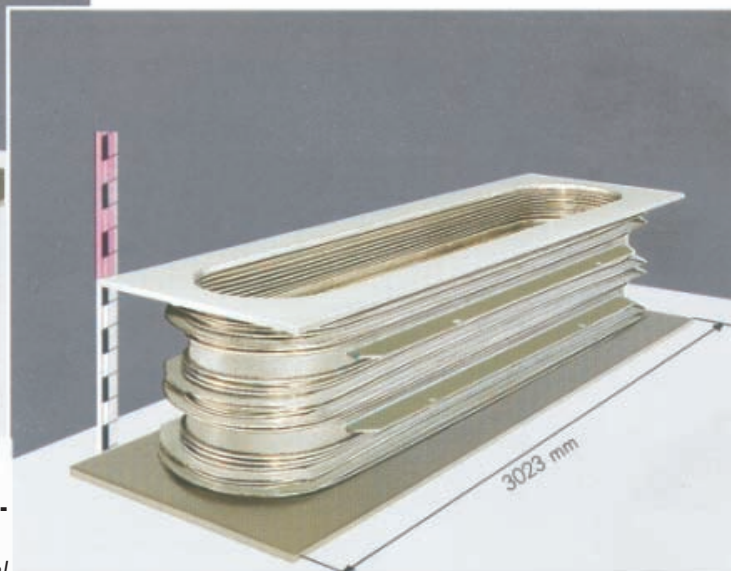
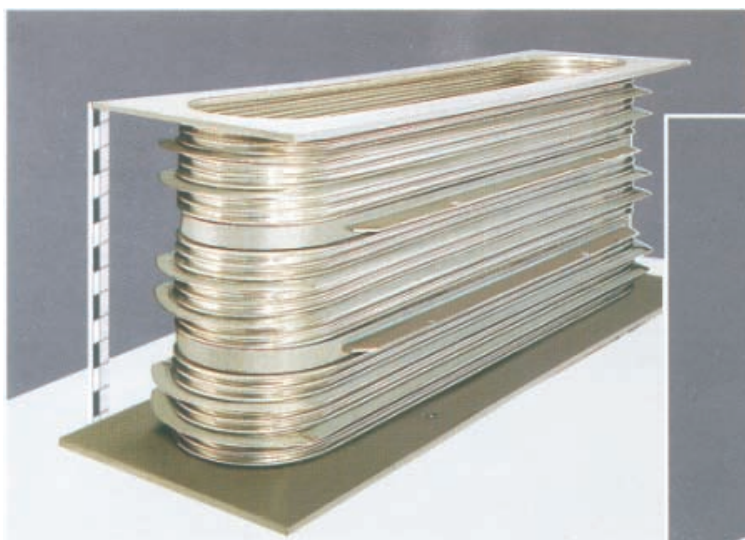
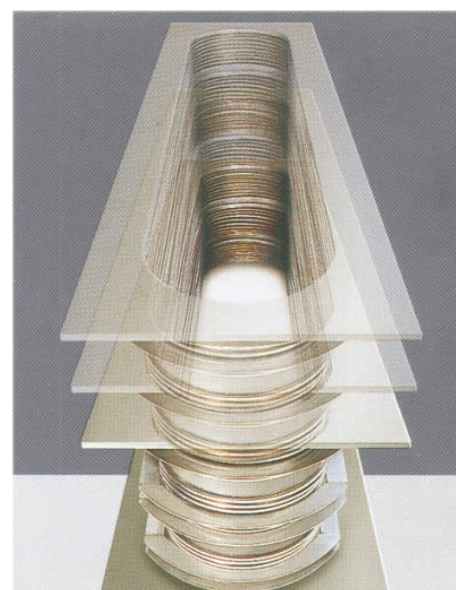
Kompaflex-Rechteck-Kompensatoren mit integrierten vielwandigen und abgerundeten Ecken für grosse Dimensionen. Diese Kompensatoren werden auf der Baustelle zusammengeschweisst.

Kompaflex rectangular expansion joints with integral multiply-walls and round corners for large dimensions. These expansion joints are welded together on site.





Vielfachwandige Kompensatoren ohne Schweissnähte in der Eckpartie
Multy-ply bellows without welding seams in the corner area



Querschnitt 3023x546 mm, Bauhöhe 980 mm, Hub axial 720 mm

Vorteil für den Kunden: Grosser Hub auch bei geringer Bauhöhe möglich

Section dimension 3023x546 mm, fabrication high 980 mm, axial movement 720 mm

Advantage for the customer: Big movements also possible with small fabrication length

Wie gross sind kompaflex - Rundkompensatoren ?

Within what range are kompaflex circular expansion joints available ?

Durchmesserbereich

Herstellbar sind Durchmesser von 15 mm bis 12'000 mm Normdurchmesser nach DIN 1626, DIN 24154 und ANSI B 36.10 sowie ANSI B 16.25.

Zwischengrössen sind ab Durchmesser 250 mm ohne Mehrkosten auch für Einzelstücke herstellbar.

Die Wellengeometrie (Wellenradien, -höhe, -anzahl) wird anwendungsfallbezogen kalkuliert und optimiert.

kompaflex Grosskompensatoren, die nicht mehr wirtschaftlich an ihren Bestimmungsort transportiert werden können, werden direkt auf der Baustelle gefertigt. Mehr Informationen auf der nächsten Seite.

Cross-section range

Any cross-section from 15 mm to 12 000 mm can be manufactured Standard diameters according to DIN 1626 DIN 24154 and ANSI B 36.10, ANSI B 16.25.

Non-standard intermediate sizes from 250 mm upwards can be manufactured without additional cost. This also applies to orders for one piece.

The geometry of the undulations is calculated and optimised individually for each application.

Oversized kompaflex expansion joints which can not be transported to their destination, can be manufactured directly on the construction side. See also next page.



Grosskompensatoren Fertigung direkt auf der Baustelle

Oversized expansion joints manufacturing directly on construction site

Baustellenfertigung

Bei mehrschichtigen Kompensatoren von sehr grossen Dimensionen (ca. ab 6 m Durchmesser) ist ein Transport nicht mehr möglich oder zu teuer.

Aus diesem Grund bietet die kompaflex die Option der Herstellung kompletter Kompensatoren direkt beim Einsatzort. Dies lohnt sich wirtschaftlich, sobald die Transportkosten höher sind als die Kosten für die vor Ort Fertigung.

Weiterer Vorteil für den Kunden besteht, nebst den Kosteneinsparung, in der Möglichkeit mehrschichtige Grosskompensatoren bis zu 12 m Durchmesser einzusetzen. Dies gilt auch für mehrschichtige Rechteckkompensatoren mit Abmessung bis zu 10 m / 8 m.

Manufacturing on construction site

Transportation for multiply expansion joints of very big dimensions (starting from about 6 m diameter) is either very expensive or just not possible.

For this reason kompaflex offers the complete manufacturing of expansion joints directly on construction site. This leads to economic advantages like saving on transportation costs which are higher as the costs for local production.

Besides economic reasons the customer also profits from the possibility to use big multiply expansion joints up to 12 m diameter. This is also true for multiply rectangular expansion joints with dimensions of 10 m / 8 m.



Beispiel eines Grosskompensators DN 7200 gefertigt direkt auf der Baustelle. Gesamtgewicht des kompletten Kompensators: 84 Tonnen.

Example of an expansion joint DN 7200 manufactured directly on construction site. Total weight of the expansion joint: 84 tons.

Spezialisten und Maschinen von kompaflex werden zwecks der Herstellung direkt auf die Baustelle entsandt.
Experts and machinery from kompaflex are sent directly on the construction site.



Die kompaflex Kompensator-Typen

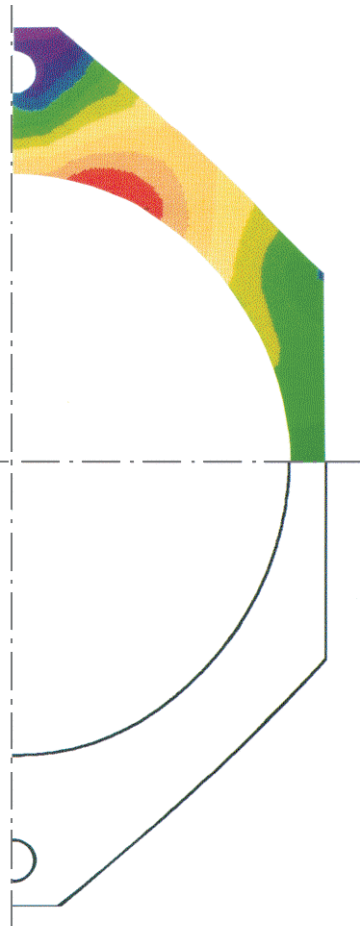
Types of kompaflex expansion joints

Code	Erklärung <i>Description</i>	Seite <i>Page</i>
w	Schweisssutzen <i>With welding ends</i>	33
f	Flanschanschluss (verschweisst) <i>Flange connection (welded)</i>	34
b	Losflansch (Balgmaterial umgebördelt) <i>Loose flange (bellows material banded on the ends)</i>	35
r	Rechteck, Oval, Elipse, Dreieck-Kompensator <i>Rectangular, oval, elliptic, triangular expansion joint</i>	36, 37
e	Eckentlastet <i>Corner pressure balanced</i>	43, 44
d	Druckentlastet <i>Pressure balanced</i>	45, 46
a	Angulare Verspannung (Abwicklung auf eine Seite möglich) <i>Angular bracing (evolution to one side is possible)</i>	38
k	Kardanring (Abwicklung allseitig möglich) <i>Cardan coupling - timbal hinged (evolution to all sides is possible)</i>	39
l	Lateral (mit Kugelgelenk allseitig beweglich) <i>Lateral (with ball joints, movement in one plane)</i>	41, 42
u	Universal-Kompensator mit Doppelbalg <i>Universal expansion joint with twin bellows</i>	
v	Balgwellen verstärkt mit Ringen <i>Bellows convolutions reinforced with rings</i>	
m	Universal-Kompensator mit Doppelbalg und eingeschweisstem Mittelrohr <i>Universal expansion joint with twin bellows and welded centre pipe</i>	
i	Schutzrohr innen <i>Internal protective sleeve</i>	
o	Schutzrohr aussen <i>External protective sleeve (outside)</i>	
s	Schwingungsdämpfer <i>Vibration-muffles</i>	47



Wo werden Kompensatoren eingebaut ?

Where are expansion joints fitted ?



Bei der Projektierung von Rohrleitungs- und Kanalsystemen stellt sich oft die Frage: Wo müssen Kompensatoren eingebaut werden, um einen technisch optimalen und wirtschaftlichen Betriebsablauf zu gewährleisten?

Als Dienstleistung können wir Ihnen Unterstützung bei der Planung von Rohrsystemen anbieten, sowie Beratung bei Wahl und Einbau von Kompensatoren, Anordnung der Leitungsfestpunkte und Führungen, Materialwahl bei schwierigen Medien, Berechnung von ganzen Rohrleitungssystemen, Frequenzanalysen usw.

Rohrleitungen werden mit Computerprogrammen, die nach der Finite-Element-Methode (zumeist Ansys) arbeiten, berechnet.

Wir berechnen Ihnen im Einzelnen die

- Verschiebungen der Leitung
- Spannungen in der Leitung
- Reaktionen auf Lager, Fixpunkte, Anschlussstutzen usw.
- Eigenfrequenzen von Rohrsystemen
- Apparate

Für den Apparate- und Stahlbau können wir Druckbehälter auslegen und berechnen.

- Thermische Analysen (transient und stationär)
- Flanschberechnungen (z. B. nach ASME)
- Spannungsanalysen von Stutzen an Behältern
- Berechnung von Behälterfüßen
- Aufhängungen von Rohrleitungen
- Abstützungen von Anlagekomponenten
- Podeste

Die Berechnungen erfolgen in der Regel mit Finite-Element- oder Schalenprogrammen.

When pipe systems and ducts are engineered, the question often arises where to place the expansion joints in order to obtain the optimal and most efficient operating layout.

Our service includes support in engineering the layout of duct systems, consulting on the selection and installation of expansion joints, arrangement of the fixing points and guides for the duct, selection of material, calculation of complete pipe-line systems, frequency analysis etc.

Pipe lines und ducts are calculated with the aid of computer programs which operate according to the finite-element method (usually Ansys).

In particular we calculate:

- the total travel of the pipes
- stresses within the pipes
- reactions upon the supports, the fixed points, the connecting sleeves etc.
- the natural frequency of pipe systems
- associated equipment

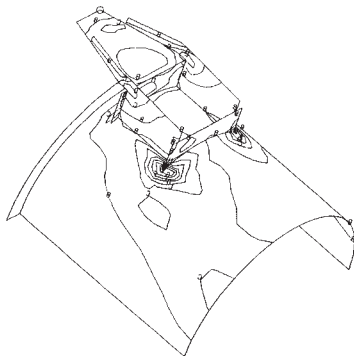
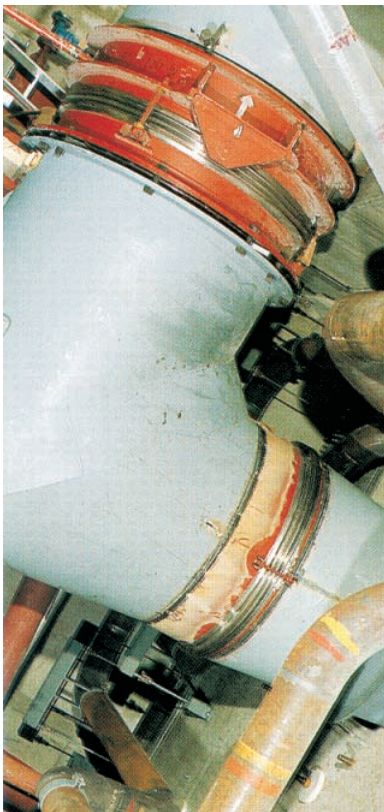
For steelwork und vessel fabrication we can design und calculate pressure vessels.

- thermal analysis (transient und stationary)
- flange calculations (e. g. according to ASME)
- stress analysis for nozzles of vessels
- calculation of vessel studs
- suspensions of pipe lines
- supports for plant components
- galleries

Calculations are usually made by means of finite element or shell programs.

Die Auslegung der Federkörper

The dimensioning of the bellows



In sehr vielen, wenn nicht in den meisten aller Fälle, ist es wirtschaftlicher, jeden einzelnen Kompensator auf den aktuellen Betriebsfall auszulegen und den Federkörper zu optimieren.

Die kompaflex ag hat sich deshalb auf flexible und auftragsbezogene Fertigung spezialisiert.

CIM (Computer Integrated Manufacturing) steht hinter den Fertigungsprozessen. Der Forderung nach einer «Just in time»-Produktion wird mit modernster Technologie entsprochen.

Ingenieure optimieren im Dialog den Kompensator bezüglich der technischen Anforderungen und Wirtschaftlichkeit. Das Stichwort dazu lautet CAE (Computer Aided Engineering). Schon im Angebotsstadium wird die exakte Dimensionierung des Kompensators festgelegt, mit dem 3d-CAD NX von Siemens massstäblich gezeichnet und abgespeichert.

Die Daten werden weiterverwendet

1. für technische Angaben zur Charakteristik des Kompensators
2. zur Erstellung der Offerte
3. zur Erstellung von Zeichnungen auf CAD Systemen
4. zum Schreiben der Papiere im kommerziellen Bereich
5. für die Preiskalkulation
6. zur Sicherstellung der Materialverfügbarkeit
7. für die Steuerung der Fabrikationsmaschinen
8. für die Qualitätssicherung

Die Daten bleiben über 10 Jahre im Computer gespeichert.

In many if not most cases, it is more efficient to dimension the expansion joint in relation to the particular application and to optimise the bellows. Therefore, kompaflex is specialised in flexible and project-related manufacturing.

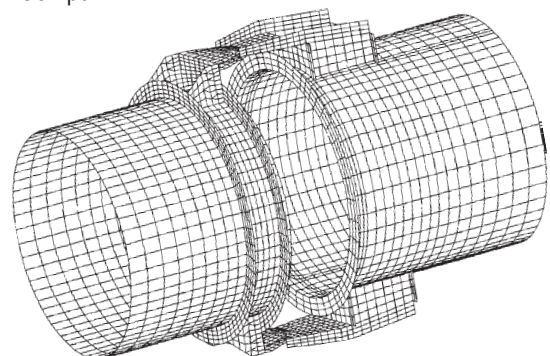
CIM (Computer Integrated Manufacturing) is the basis for the manufacturing processes. Requirements for 'just-in-time' production are met with the latest technology.

The technical requirements and efficiency of the expansion joint is optimised through dialogue between engineers. The keyword to this is CAE (Computer Aided Engineering). Already at the offer stage the exact dimensions of the expansion joints are laid down, with the 3d-CAD NX from Siemens and are drawn to scale and stored.

The data are further used

1. to technically characterise of the expansion joint
2. for preparation of the technical offer
3. for the production of drawings on the CAD system
4. for the preparation of the commercial offer
5. for cost calculation
6. for securing the availability of material
7. for controlling the manufacturing machines
8. for quality control

The data is stored in the computer for 10 years.



Federkörper- berechnung

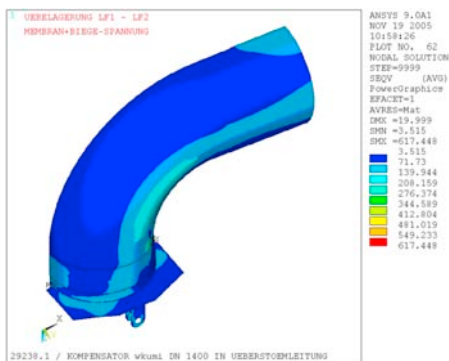
Calculation of the bellows

Unsere Berechnung beruht auf Computerprogrammen, die auf dem neuesten Stand der Technik sind (z.B. Finite Element Programme). In kritischen Fällen werden Versuche und Messungen durchgeführt. Einfachwandige Bälge können nach AD Merkblatt B 13, vielwandige Bälge nach der EJMA-Norm auf Wunsch nachgewiesen werden.

Den Aufsichtsbehörden wie z.B. TÜV SÜD und Swiss TS, können auf Wunsch unsere Kalkulationen zur Überprüfung vorgelegt werden.

Our calculations are based upon the latest computer programs (E.g. finite element programs). In critical cases tests and measurements are carried out. If required, single walled bellows can be proof-tested in accordance with AD code of practice B13, multi-ply bellows in accordance with the EJMA standards.

Supervising authorities such as TÜV SÜD and Swiss TS can be furnished with our calculations for approval.



Breite kurze Welle:
druckstabil, wenig flexibel
*Wide short corrugation:
high pressure Stability low flexibility*

Schmale hohe Welle:
sehr flexibel, weniger druckstabil
*Narrow high corrugation:
very flexible, low pressure stability*

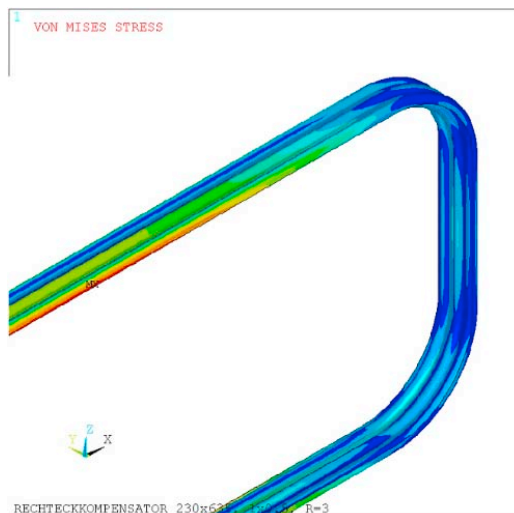
FE-Berechnung mit Computer an einer Federkörperwelle

Eine Rechteck-Federkörper-Welle wird in Finite-Elemente aufgeteilt. Aus Symmetriegründen genügt es, 1/4 der Querschnittform zu untersuchen. Als Belastungen können Drücke und / oder Verschiebungen im Programm spezifiziert werden.

Neben den daraus resultierenden Deformationen berechnet das Programm die einzelnen Spannungen.

Finite element calculation with computer for one bellows corrugation

One undulation of the bellows corrugation is broken up into finite elements. For reasons of symmetry it is sufficient to investigate 1/4 of the cross-sectional form. Pressure and/or strain loads can be specified in the program. Besides the resulting deformation, the program calculates the individual stresses.



Beispiel:
kompaflex-Rechteck-Kompensator DN 230/635 mit Eckradius 95,5 mm, Wellenhöhe 12 mm, 1 Lage 1.4404 mit 0,5 mm Dicke

*For example:
Rectangular kompaflex expansion joint DN 230/635 with corner radius 95,5 mm, corrugation height 12 mm, one layer 1.4404 with a thickness of 0,5 mm.*



Die Lebensdauer des Kompensators wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Zyklenzahl
- Bewegungsgrösse
- Betriebstemperatur
- Druckauslastung
- Druckpulsation
- Thermische Transienten im Betrieb
- Korrosion
- Schwingungen (Resonanz)

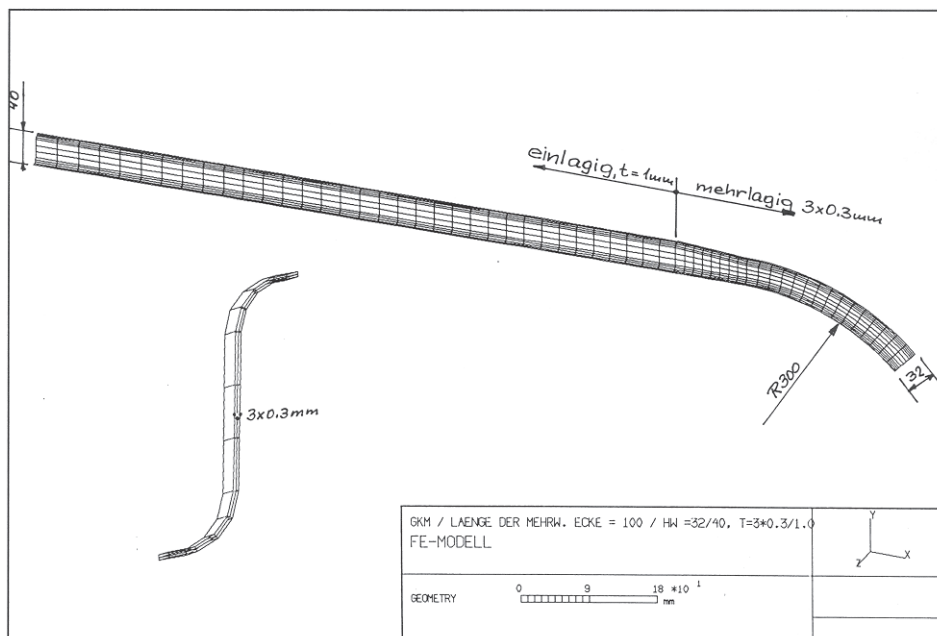
Die zulässigen Bewegungen können mit entsprechenden Faktoren je nach Betriebsbedingungen gerechnet werden.

Als Zyklus wird die gesamte Bewegung von der Ausgangsstellung zu einem Extremwert bis zum andern Extremwert und wieder zurück in die Ausgangsstellung verstanden.

The service life of an expansion joint is influenced by following factors:

- *number of cycles*
- *movement to be taken up*
- *operating temperature*
- *pressure load*
- *pressure pulse*
- *thermal transients during operation*
- *corrosion*
- *vibration (resonance)*

The permissible movements can be calculated subject to relevant factors and according to operating conditions. A cycle is represented by the total movement from the initial position, to one extreme value, to the other extreme value and back to the initial position.



Kombination von Einfach- und Mehrfachwandung im Rechteckkompensator. Einfachwandung im geraden Bereich verbessert die Festigkeit, Mehrfachwandung in der Ecke verbessert die Flexibilität und Ermüdungsfestigkeit.

Combination of single-ply and multi-ply walls in a rectangular flexible joint. Single-ply walls in the straight area improves the strength, multi-ply walls in the corner improves the flexibility and fatigue strength.

So werden kompaflex Kompensatoren angeschlossen

Connecting expansion joints

Verbindungen zwischen Federbalg und Ansatzteilen

Die aus dünnen Einzelschichten bestehenden Federkörper werden üblicherweise mit einem massiven Ansatzteile werkseitig verbunden. Die Ansatzteile werden durch Mikro Plasma, TIG-, MIG- und MAG-Schweißverfahren mit dem Federkörper verbunden.

In einigen Fällen ist eine Umbördelung des Balges an das Ansatzteile von Vorteil.

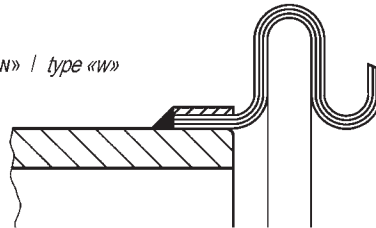
Connection of the bellows to the adjacent components

The bellows, which consist of a number of thin layers, are tethered and joined together on the connecting piece. The connecting pieces are joined to the bellows by plasma-arc, TIG, MIG or MAG welding.

In some cases bending the bellows around the connecting piece is preferable.

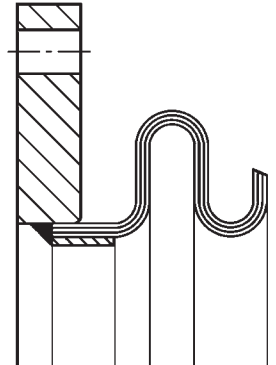
Schweißverbindung TIG, MIG, MAG

Typ «w» / type «w»

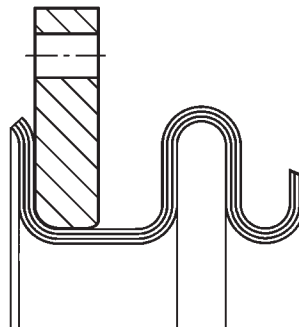


Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

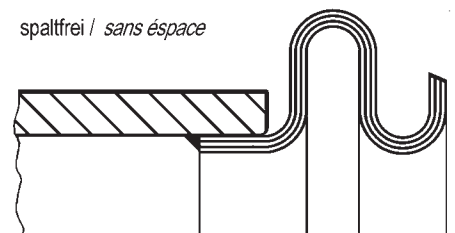
Typ «f» / type «f»



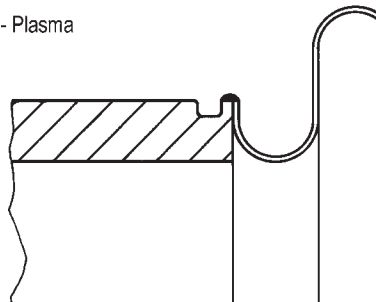
Typ «b» / type «b»



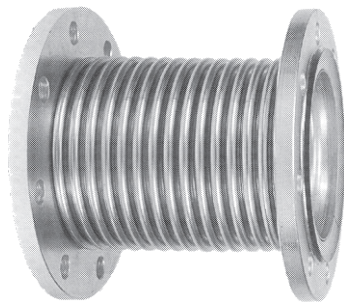
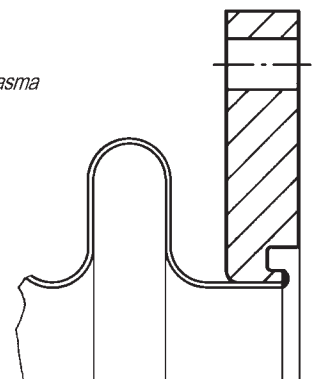
spaltfrei / sans espace

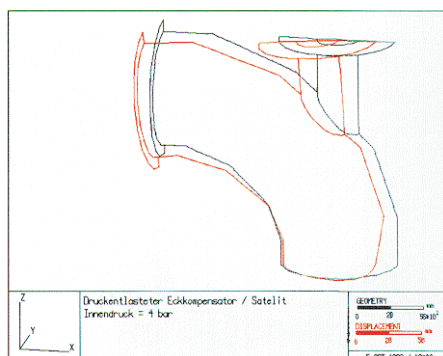
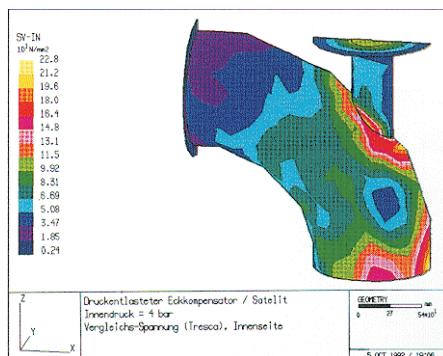
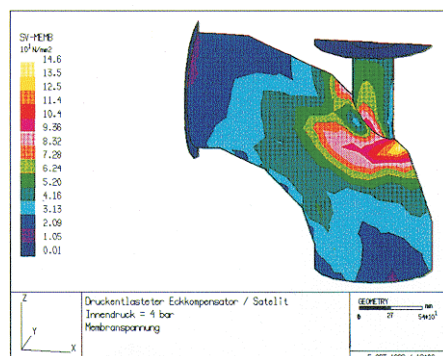
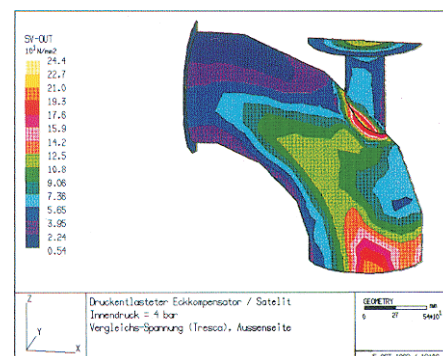
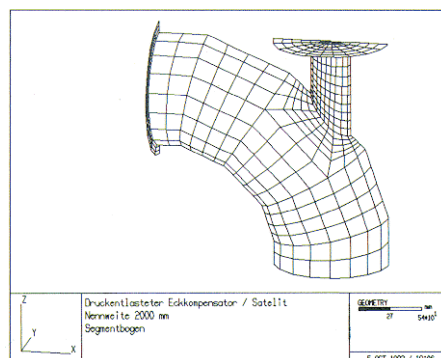
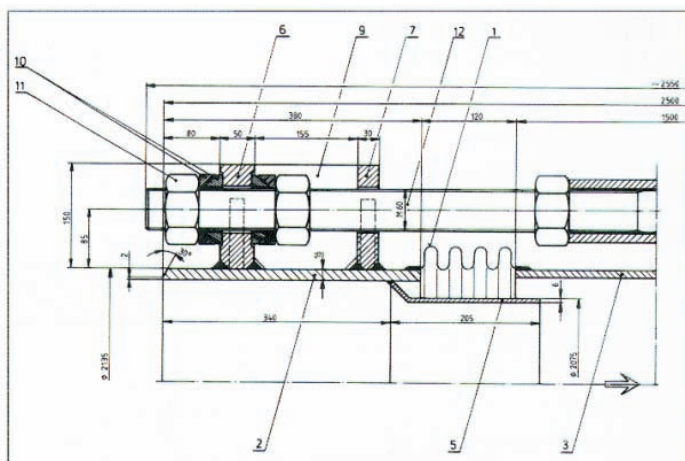
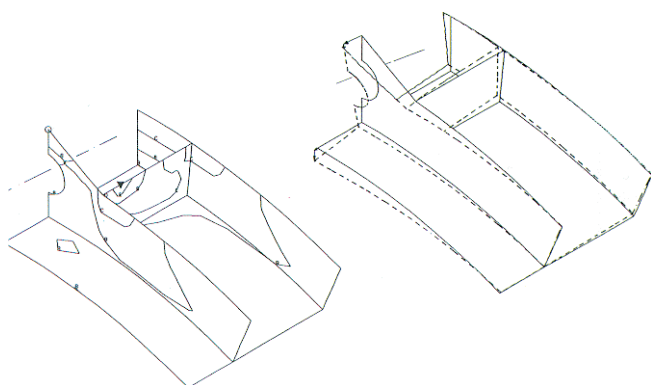
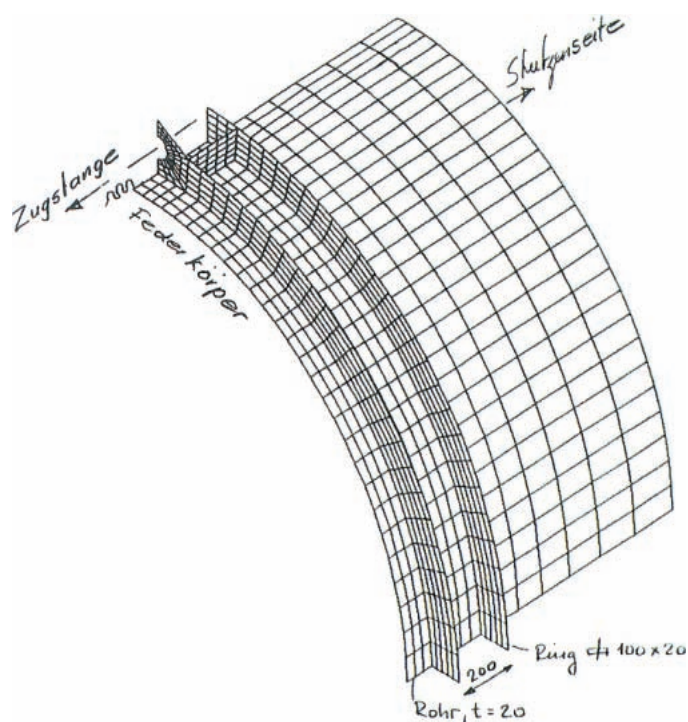


Micro - Plasma



Microplasma





So werden Kompensatoren verspannt

Bracing expansion joints

Einsatzbereich

Wird in einem druckbeaufschlagten Rohrsystem ein flexibler Kompensator eingebaut, dann entsteht eine axiale Kraft, die Reaktionskraft.

$$R = A \cdot p$$

R = Reaktionskraft
 A = mittlerer Federkörper-Querschnitt
 p = Druck

Die Reaktionskraft muss bei unverspannten Kompensatoren durch Fixpunkte aufgenommen werden. Ist dies nicht möglich oder nicht wirtschaftlich, so sind verspannte Kompensatoren zu verwenden. Der am besten geeignete Typ ist von Fall zu Fall abzuklären.

Je nach Leitungsverlauf, Einbaumöglichkeiten, Platzverhältnissen, Anordnungsmöglichkeiten des Kompensators kann zwischen verschiedenen Verspannungstypen gewählt werden.

Siehe Seite 36 - 45.

Application

When a flexible expansion joint is mounted in a pressurised pipe system an axial force is generated, which is the reaction force.

$$R = A \cdot p$$

R = reaction force
 A = average cross-section of body
 p = pressure

With non-braced expansion joints the reaction force has to be absorbed by fixed points.

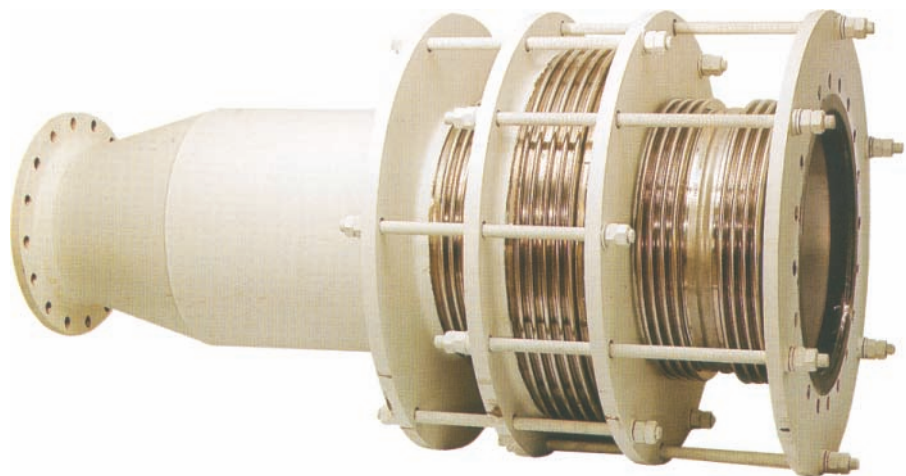
If this is not possible or not efficient, braced expansion joints have to be used. The most suitable type is to be determined for each particular case.

Depending on the layout of the pipes, the possibilities of installation, space restrictions, and the expansion joint arrangement, a choice can be made between various types of bracing.

See page 36 - 45.



Lateral-Kompensator Typ wl,
 DN 800, P = 20 bar, T = 400 °C
Lateral expansion joint



Druckentlasteter Kompensator Typ fdu, DN 1000, P = 19 bar, T = 220 °C
Pressure balanced universal expansion joint

Welchen Nutzen haben Schutzrohre ?

What is the benefit of protective sleeves ?

Bei bestimmten Applikationen ist es erforderlich, den Balg vor abrasiven Medien und Ablagerungen, oder bei sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten den Balg vor Anfackungen zu schützen.

Gleichzeitig kann das Schutzrohr auch als inneres Führungsrohr Verwendung finden. Es ist auch möglich, das Schutzrohr innen mit einer Ausmauerung zu versehen.

Nimmt der Kompensator grössere laterale und / oder angulare Bewegungen auf, so werden abgesetzte oder konische Schutzrohre eingebaut.

Sollen die Balgwellen vor Ablagerungen geschützt werden, kommen die speziell entwickelten flexiblen kompaflex-Schutzrohre zum Einsatz, die aus einem Werkstoff in Drahtverbund bestehen und den Federkörper zum Medium hermetisch abschliessen.

With certain applications it is essential to protect the bellows from abrasive materials, deposits, or with extremely high flow velocities, from erosion.

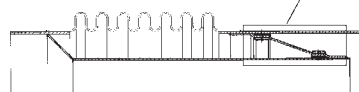
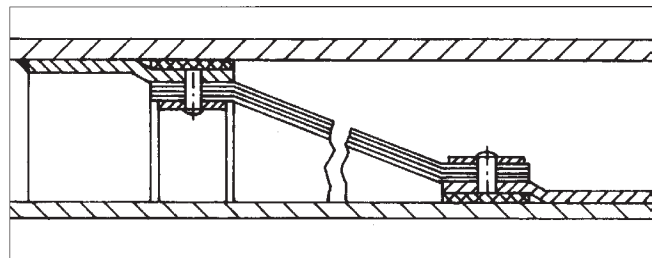
At the same time the protective sleeve can act as inner guide. It is possible to place a refractory lining on the inside of the protective sleeve.

If the expansion joint has to take up large lateral and/or angular movements conical protective sleeves are used.

If the corrugation of the bellows has to be protected against deposits, specially developed kompaflex "flex type" protective sleeves are used. These consist of a wire-mesh material and seal off the bellows from the medium.



Kardan Kompensator mit Innenschutzrohr
 Cardan expansion joint with inside protection sleeve



Innenschutzrohr mit zusätzlicher Gewebeabdichtung gegen Ablagerung
 Cardan expansion joint with inside protection sleeve



Materialien für Feder- körper, Anschlüsse und Verspannungen

Materials of the bellows, connections and bracings

	Deutsche Stoff Nr. <i>German mat. no.</i>	Kurzname		übliche obere Betriebstemperatur in °C <i>Normal upper operating temp. in °C</i>		
Materialien für Feder- körper, Anschlüsse und Verspannungen	1.0254	P235 TR1	St 37.0	Rohre	<i>pipes</i>	300
	1.0460	P250 GH	C 22.8	Flansch	<i>flange</i>	480
	1.0038	S 235 J RG2	(Rst 37-2)	Blech	<i>sheet metal</i>	300
Materials of the bellows, connections and bracings	1.0050	E 295	(St 50-2)	Blech	<i>sheet metal</i>	300
	1.0570	S 355 J2G3	(St 52-3)	Blech	<i>sheet metal</i>	300
	1.0305		St 35.8	Rohr	<i>pipe</i>	480
	1.0332		StW 22	Blech	<i>sheet metal</i>	
	1.0425	P 265 GH	(H II)	Blech	<i>sheet metal</i>	480
	1.0481	P 295 GH	(17 Mn 4)	Blech/Rohr	<i>sheet metal/pipe</i>	500
	1.5415	16Mo3	(15Mo3)	Blech/Rohr	<i>sheet metal/pipe</i>	530
	1.7335	13 CrMo 4-5	(13 CrMo 44)	Blech/Rohr	<i>sheet metal/pipe</i>	570
	1.7380	10 CrMo 9-10	(10 CrMo 9 10)	Blech/Rohr	<i>sheet metal/pipe</i>	600
	1.0481	P 295 GH	(17 Mn 4)	Blech/Rohr	<i>sheet metal/pipe</i>	500
	1.0562	P 355 N	(StE 355)	Blech	<i>sheet metal</i>	300
	1.0565	P 355 NH	(WStE 355)	Blech	<i>sheet metal</i>	400
	1.0566	P 355 NL 1	(TStE 355)	Blech	<i>sheet metal</i>	* -50
	1.1106	P 355 NL2	(EStE 355)	Blech s	<i>heet metal</i>	* -60
	1.4301		X2CrNi 189	AISI / A/Sl:	304	550
	1.4306		X2CrNi 19 11		304L	550
	1.4541		X10CrNiTi 18 10		321	55
	1.4404		X5CrNiMo 17 12 2		316L	550
	1.4571		X6CrNiMoTi 17 12 2		316Ti	550
	1.4435		X2CrNiMo 18 14 3		316L	550
	1.4529		Avesta 254 SMO		S31254	400
	1.4429				316LN	
	1.4828		X15CrNiSi 2012		309	1000
	1.4893		Avesta 253 MA		S30815	1000
	1.4876		Incoloy 800			600
			Incoloy 800H			900
	2.4856		Inconel 625			600
		Inconel 625 LCF			700	
2.4858		Incoloy 825			450	
2.4816		Inconel 600			450	
		Inconel 600 H			900	
2.4610		Hastelloy C4			400	
2.4819		Hastelloy C276			400	
2.4602		Hastelloy C22			400	
andere Materialien auf Anfrage other materials upon request	2.4360	Monel			425	
* mit <u>unterster</u> max. Temperatur	2.4068	Reinnickel / high-grade nickel			600	
* <u>lowest</u> max. temperature	3.7025	Titan / titanium			250	
	R 60.704	Zirkonium				

andere Materialien auf Anfrage
other materials upon request

* mit unterster max. Temperatur

* lowest max. temperature

Mediumberührte Auskleidung von kompaflex Kompensa- toren

Lining of surfaces in contact with the medium in kompaflex expansion joints

Bei den vielwandigen kompaflex-Rund- oder Rechteck-Federkörpern kann die mediumberührende Lage aus hochkorrosionsbeständigem Material gewählt werden. Zum Beispiel Inconel 625.

Die nachfolgenden zur Druckstabilität notwendigen Lagen werden üblicherweise aus 1.4541 oder bei Temperaturen >550 °C aus hitzebeständigem 1.4828 bzw. Avesta 253 MA hergestellt. Es besteht auch die Möglichkeit, den Federkörper innen zu beschichten (z.B. Halar).

With the multi-ply kompaflex round or rectangular bellows the surface which comes in contact with the medium can be made of highly corrosion resistant material. For example Inconel 625.

The subsequent layers, necessary for pressure stability, are normally made of 1.4541 or of heat resistant 1.4828 or Avesta 253 MA for temperatures above 550 °C. It is possible to line the inside of the bellow (e.g. with Halar).

Ausgemauerte Kompensator für eine Raffinerie. Balg aus korrosionsbeständigem Inconel 625 LCF.
Lined expansion joint for a refinery. Bellow made of corrosive resistant Inconel 625 LCF.



Eckentlasteter Axialkompensator Typ we DN 500, vollständig aus Hastelloy C 22

Corner pressure balanced expansion joint completely made of Hastelloy C 22



Axialkompensator Typ b DN 200, Innenlage mit Halar beschichtet

Axial expansion joint, inner surface coated with Halar



Sicherheit der kompaflex Kompensatoren

Safety features of kompaflex expansion joints



Das **Qualitätssicherungs-System** nach der EN/ISO-Norm 9001 gewährt eine gesicherte Qualität.

Seit der Einführung 1985 entspricht unser Standard diesen Anforderungen.

Über CAE (Computer Aided Engineering) können wir alle relevanten Daten des Kompensators optimal auf die geforderten Parameter auslegen. Da mit dem Computer im Dialog gearbeitet wird, können innerhalb kurzer Zeit mehrere Varianten durchgerechnet und die optimalste Lösung offeriert werden.

Durch die Anwendung von CIM (Computer Integrated Manufacturing) wird der Qualitätsstandard nochmals erhöht.

Kommunikationsprobleme zwischen Konstruktion und Fertigung gehören der Vergangenheit an.

Ein weiterer wichtiger Sicherheitsaspekt von kompaflex-Kompensatoren ist die Kontrollbohrung.

Alle vielwandigen kompaflex-Kompensatoren werden am Anschluss teil bis auf die Dichtlage angebohrt. So kann eine Leckage der Dichtlage gleich sicher überprüft werden.

Sollte im Laufe des Betriebes die innerste Lage undicht werden (z.B. durch Materialermüdung, Korrosion), wirken die nachfolgenden Lagen als Labyrinthdichtung. Das Medium kann nur in sehr kleinen Mengen austreten. Die volle Druckstabilität des Kompensators wird nicht beeinträchtigt, da ja nur eine Lage undicht ist.

*The **quality assurance system** according to ISO Standard 9001 guarantees proven quality.*

Our standards have conformed to these requirements since the introduction of the standard in 1985.

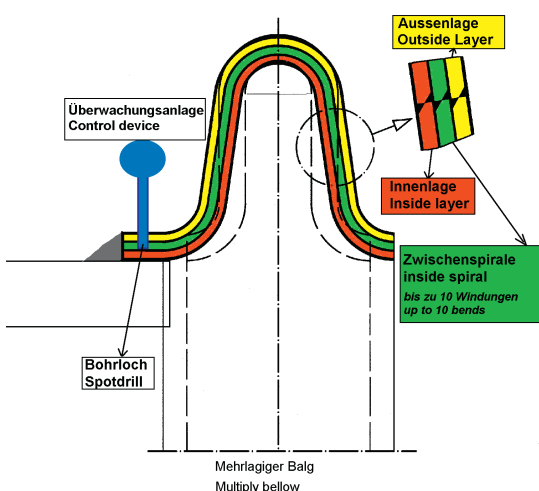
Through CAE (Computer Aided Engineering) we are able to optimise the relevant data to the required parameters. By using the computer, several variants can be calculated within minimum time and we are able to offer the optimal solution.

The quality standard is further enhanced by the application of CIM (Computer Integrated Manufacturing).

Problems in communication between the engineering department and workshop do not longer exist.

A further essential aspect of the safety of kompaflex expansion joints is the "test perforation". All multi-ply kompaflex expansion joints are spotdrilled to the sealing layer. This allows a safe control for any kind of leakage. In the event the layer which is in contact with the medium (the sealing layer) leaks (because of e.g. corrosion, material fatigue) the subsequent layers act as a labyrinth seal. Only minimal quantities of the medium can ever emerge. The full pressure is maintained as only one layer is leaking.

*In this manner there is sufficient time to obtain a replacement and therefore stocking a replacement expansion joint is not necessary. It is also possible to install a **permanent control device**, which controls the pressure within the inside spirale (see also graph).*



So bleibt genügend Zeit um einen Ersatzkompensator zu beschaffen. Lagerhaltungen von Ersatz kompensatoren sind nicht nötig. Es ist zudem zusätzlich möglich eine **kontinuierliche Überwachungsanlage** zu installieren, die den Druck im Spiralkörper überwacht (siehe Grafik).

Qualitätsmanagement

Quality assurance Manual

Qualität bestätigt

Ein umfassendes Qualitätsdenken ist integrierter Bestandteil unserer Firmenphilosophie. Vor diesem Hintergrund war eine Festschreibung von Abläufen und Qualitätsbegriffen für kompaflex ag eher eine Überprüfung und Bestätigung bestehender Vorgaben.

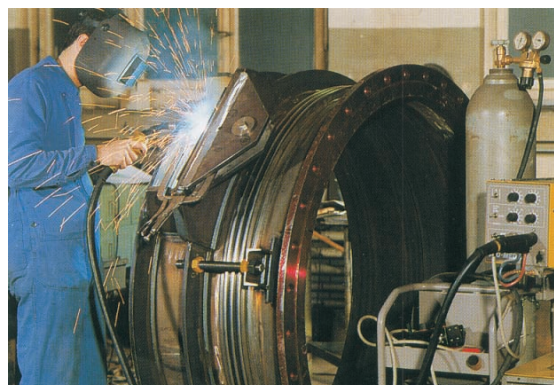
Seit 1994 ist unser Haus mit dem EN/ISO 9001 - Zertifikat ein Qualitätsverständnis institutionalisiert, welches vorher schon in anderer Form vorhanden war.

- Verifiziertes Computerprogramm für Kompensatorenberechnung
- Das Qualitätssicherungs-System ist schriftlich festgelegt
- Das Qualitätshandbuch ist vorhanden
- Der Qualitätsverantwortliche ist ernannt
- Die Organisation und die Verantwortlichkeiten sind in Organigrammen festgelegt
- Es besteht eine Ablaufvorschrift bei Änderungen
- Die Fertigung erfolgt nach Begleitpapieren (Fertigungs- und Prüfungsplan, Schweißplan usw.)
- Die Prüfmittel werden regelmässig überprüft und die Prüfungen dokumentiert
- Eine gesicherte und kontrollierte Fertigung ist gewährleistet
- Die Prüfergebnisse werden dokumentiert und 10 Jahre aufbewahrt

Quality confirmed

A comprehensive quality assurance has always been an essential part of our company philosophy. Given this background, for kompaflex ag the formalisation of procedures and quality requirements has always been simply a verification and confirmation of existing procedures. Since 1994, our company has been officially certified for quality through the EN/ISO 9001, which was previously always the case, only in another form.

- *Verified expansion joint calculation program*
- *The quality assurance system is laid down in writing*
- *There is a manual for quality assurance*
- *Quality assurance engineer has been assigned*
- *Organisation and levels of competence are laid down in an organisation chart (organigram)*
- *There is a defined procedure for modifications*
- *Manufacturing proceeds according to operation schedules (manufacturing and testing schemes, welding schemes, etc.)*
- *The test equipment is regularly calibrated and tests are documented*
- *Controlled manufacturing is assured*
- *The test results are documented and stored for 10 years*



Abnahmen

Approvals



Folgende wichtige Abnahmegesellschaften haben uns die Zulassungen erteilt oder nehmen auftragsbezogen Abnahmeprüfungen vor.

Es erfolgen auch laufend Kundenabnahmen in unserem Hause.

Im Bedarfsfall können auch andere Abnahmebehörden herangezogen werden.

The following important inspection authorities have granted us their approval or carry out approval tests. Also acceptance tests by customers regularly take place.

If required, also other inspecting authorities can be called in.

Schweizerischer Verein für technische Inspektionen

SVTI Switzerland

Materialumstempelung (EN 10204 3.1, nach SVTI 201.507 Zulassung zur Herstellung von Druckbehältern nach SVDB 130 und SVDB 501)

Material acceptance stamping (EN 10 204 3.1, according to SVTI 201.507 approval for manufacturing of pressure vessels acc. to SVDB 10 and SVDB 501)

Technischer Überwachungs-Verein TÜV SÜD, Deutschland

TÜV SÜD, Germany

Zustimmung zur Herstellung von Druckbehältern gemäss TRB 200 in Verbindung mit AD Merkblatt HP 0 HP 2/1 Verfahrensprüfung für Schweissverbindungen HP 3 Schweissaufsicht, Schweißer HP 4 Prüfaufsicht und Prüfer für zerstörungsfreie Prüfungen HP 30 Druckprüfung

Approval for the manufacturing of pressure vessels according to TRB 200 in connection with AD code sheet HPO HP 2/1 process testing of welded joints HP 3 welding supervision, welder HP 4 supervision and testers for non-destructive testing HP 30 pressure testing

Prüfungen an Kompensatoren

Die Kompensatoren werden nach einem Fertigungs- und Prüffolgeplan gefertigt, der im wesentlichen folgende Prüfungen enthält:

Kontrolle	Norm	auf Kundenwunsch
1 Abmessungen	Massprüfung	
2 Längsschweissnaht - des Federkörpers Lage ≤ 1 mm	Sichtprüfung	Farbeindringprüfung
Längsschweissnaht des Federkörpers Lage > 1 mm	Sichtprüfung	Farbeindring- und/oder Röntgenprüfung
3 Schweissnaht zwischen Federkörper und Flansch oder Anschweisende	Sichtprüfung /10% Farbeindringprüfung	100% Farbeindringprüfung
4 Stumpfschweissnaht	Sichtprüfung, 10% Farbeindringprüfung, 10% Röntgenprüfung der laufenden Produktion	100% Farbeindringprüfung, Röntgenprüfung
5 Kehlnähte bei Flanschen und Stutzen	Sichtprüfung, 10% Farbeindringprüfung	100% Farbeindringprüfung, Magnetrisssprüfung
6 Schweissnähte der Anbauteile	Sichtprüfung	100% Farbeindringprüfung, Magnetrisssprüfung
7 Dichtheitsprüfung	Nekaltest	Heliumdichtheitsprüfung
8 Innendruckprüfung	10% der lauf. Produktion	Hydrauliktest
9 Arbeitsprüfungen der Schweissnähte		Schliffbilder, Biege-Faltprobe, Härteverlauf, Röntgenprüfung

Testing of expansion joints

The expansion joints are manufactured along the lines of a fabrication and testing sequence scheme which in principle contains the following tests:

Object to be tested	Standard test	Test upon customer's request
1 Shape	Dimensional check	
2 Longitudinal weld seam of bellows layers < 1 mm	Visual inspection	Dye penetrant test
Longitudinal weld seam of bellows layers > 1 mm	Visual inspection	Dye penetrant test and/or X ray test
3 Weld seam between bellows and flange or welding end	Visual inspection, 10% dye penetrant test	100% dye penetrant test
4 Butt weld seam	Visual inspection, 10 % dye penetrant test, 10 % X-ray testing of the running production	100% dye penetrant test, X-ray test
5 Fillet welds of flanges and welding	Visual test, 10% dye penetrant test	100% dye penetrant test, magnaflux test
6 Weld seams of the extension pieces	Visual test	100% dye penetrant test, magnaflux test
7 Bellows leak tightness	Nekal test	Helium leak test
8 Pressure resistance test	Hydraulic test: 10% of the running production	Hydraulic test
9 Weld seam		Micrographs, bending test, hardness variation, X-ray test



Beschreibung der einzelnen Prüfungen

Description of each test

Sichtprüfung

Alle Schweissnähte werden visuell auf Risse, Einbrandkerben, Oberflächenfehler und auf Gleichmässigkeit untersucht.

Farbeindringprüfung

Die Farbeindringprüfung wird nach ISO 3452 mit Prüferqualifikation Level 2 nach EN 473 vorgenommen.

Dichtheitsprüfung für vielfachwandige Federkörper

Bei vielwandigen Kompensatoren ist die mediumbeaufschlagte Lage auf Dichtheit zu prüfen. Die nachfolgenden Lagen haben nur eine Festigkeitsfunktion.

Nekaltest - Innendruckmethode

Um eine Leckage der Innenlage festzustellen, wird der Kompensator mit 2 bar Luft beaufschlagt. An der Kontrollbohrung, die bei vielwandigen Kompensatoren bis auf die Innenlage geht, wird Nekalprüfmittel (spezielles Seifenwasser) aufgebracht. So sichtbar gemachte Luftblasen zeigen eine Leckrate an. Eine Leckrate von minimal $5 \cdot 10^{-4}$ mbar·l/sec kann so noch festgestellt werden.

Nekaltest - Zwischenlagenmethode

Bei Kompensatoren ab DN 300 wird durch die Kontrollbohrung ein Druck aufgebracht. Durch benetzen der Innenlagenschweissnaht mit Nekalprüfmittel kann so zuverlässig eine Leckage festgestellt werden. Die Empfindlichkeit ist dieselbe wie bei der Innendruckmethode.

Heliumtest

Generell können alle Kompensatoren einer Helium-Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Hierbei findet die Unter- oder Überdruckmethode Anwendung. Es können Leckraten von $< 10 \cdot 10^{-10}$ mbar·l/sec nachgewiesen werden.

Visual test

All welded seams are visually inspected for cracks, undercuts, surface faults and uniformity.

Dye penetrant test

The dye-penetrant test is carried out according to ISO 3452 with inspector level 2 after EN 473.

Leak test for multi-ply bellows

With multi-ply expansion joints the layer which is in contact with the medium has to be tested for leaks. The subsequent layers merely have a strength and stability function.

Nekal test - Internal pressure method

In order to determine a leakage of the inner layer the expansion joint is subjected to 2 bar air pressure. On the test perforation, which reaches the inside layer of the multi-ply expansion joint, Nekal testing fluid (special soap solution) is applied. The appearance of bubbles indicates the leak rate. A minimum leak rate of $5 \cdot 10^{-4}$ mbar·l/sec can be determined in this manner.

Nekal test - Intermediate layer method

On expansion joints from DN 300 upwards, pressure is applied through the test perforation. By applying Nekal testing fluid to the inner longitudinal weld seam any leakage can be determined. The measuring accuracy is the same as with the internal pressure method.

Helium test

Generally, all expansion joints can be subjected to a helium leak test. To this end the negative or the positive pressure method is applied. Leakage rates of $< 10 \cdot 10^{-10}$ mbar·l/sec can be detected.



Hydrauliktest

Im Bedarfsfall wird der Kompensator beidseitig dicht verschlossen. Die Hydraulikprüfung erfolgt durch Druckbeaufschlagung mit Wasser bis zum vorgegebenen Prüfdruck, wobei keine Flüssigkeit austreten darf (kein Druckabfall). Die Druckprüfung wird nach HP 30 der AD2000-Merkblätter vorgenommen.

Röntgenprüfung

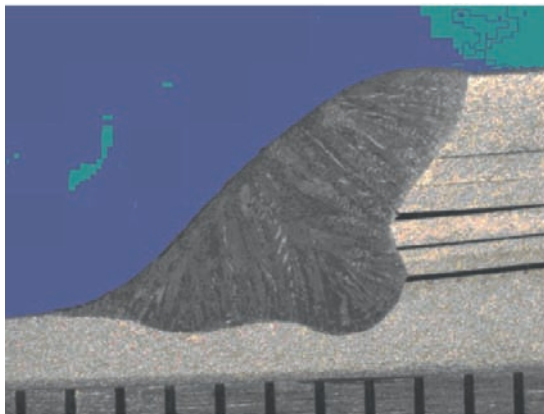
Die Röntgenprüfung wird nach ISO 17636 Prüfung von Schweissverbindungen metallischer Werkstoffe mit Röntgen- oder Gammastrahlen ausgeführt.

Hydraulic test

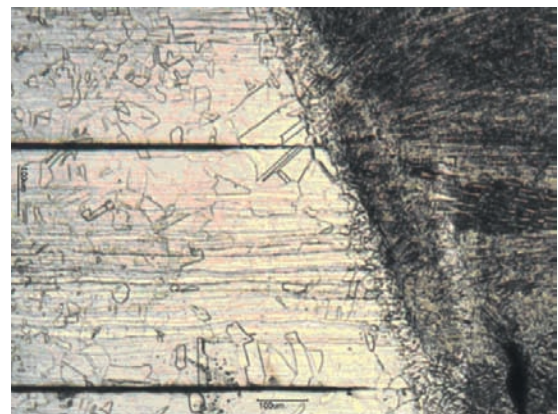
If required, the expansion joint is tightly sealed on both ends. The hydraulic test is carried out by applying pressure with water, to the stipulated test pressure. This pressure test conforms to HP 30 AD2000 Code Sheets.

X-ray test

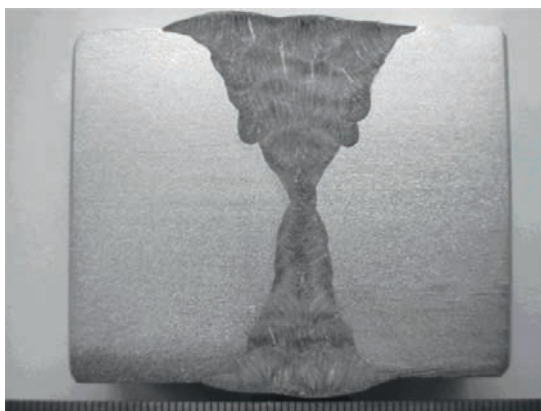
The X-ray test is carried out in accordance with ISO 17636 Testing of welded joints of metallic materials by means of X-rays and gamma rays.



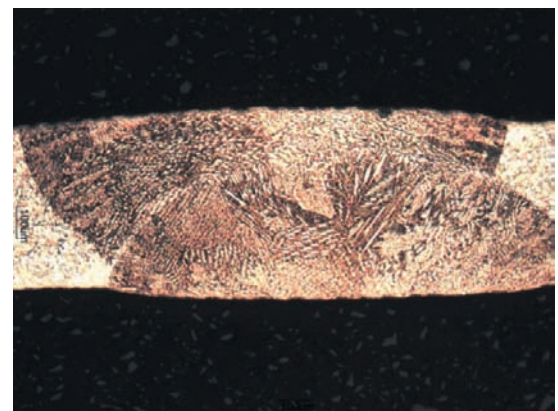
Makroschliff, Stirnkehlnaht
Macro section, fillet seam



Mikrogefüge, Stirnkehlnaht
Microstructure, fillet seam



X-Schweissnaht, dickes Material
X-welding seam, thick material



Mikroschliff, Balglängsnaht
Microstructure, bellows longitudinal seam

Dokumentation Documentation

Eine umfassende Dokumentation wird auftragsbezogen erarbeitet.

Documentation is provided with every project.

Dokument	Standard auf Wunsch	Document	standard on request
1 Schema / Zeichnung	●	1 Diagram/drawing	●
2 Technischer Beschrieb	●	2 Technical description	●
3 Installations- und Montagehinweis	●	3 Installation and commissioning procedure	●
4 Masszeichnung	●	4 Dimensional drawing	●
5 Fabrikationsablauf	○	5 Manufacturing scheme	○
6 Prüffolgeplan	○	6 Testing sequence	○
7 Materialzeugnisse	○	7 Material certificates	○
8 Schweissplan	○	8 Welding plan	○
9 Schweissverfahrensprüfung	○	9 Welding procedure qualification	○
10 Schweisserprüfung	○	10 Welder's qualification	○
Rechnerischer Nachweis von:		Calculation sheets to conform:	
1 Federkörper nach EJMA und AD-Merkblätter	○	1 Bellows according to EJMA and AD code sheets	○
2 Verspannungselemente nach ASME, SVTI, DIN und AD2000-Merkblätter	○	2 Bracing elements according to ASME, DIN and AD2000 code sheets	○
3 Rohrsysteme nach ASME, ANSI, DIN und B 31	○	3 Pipe systems according to ASME, ANSI, DIN and B 31	○

Zeugnisse und Prüfprotokolle

Certificates and test procedures

Bescheinigungen über Materialprüfungen
(Auszug aus DIN EN 10204, 2004)

*Certificates of material tests (extract from
DIN EN 10204, 2004)*

Zweck und Anwendungsbereich

In dieser Europäischen Norm sind die verschiedenen Arten von Prüfungsbescheinigungen festgelegt, die dem Besteller in Übereinstimmung mit den Vereinbarungen bei der Bestellung mit der Lieferung von Erzeugnissen aus allen metallischen Werkstoffen zur Verfügung gestellt werden, wie immer sie auch hergestellt sein mögen.

Scope

This standard applies to material test certificates. In particular the certification of fabrication materials and structural components.

It does not contain stipulation on the testing methods or on the range of tests to be implemented. These are to be taken from the relevant standards, or are to be agreed upon at the acceptance of the order.

The type of certificate must be agreed upon at order acceptance.

Definitionen

Die Definitionen der verwendeten Begriffe stimmen mit der Europäischen Norm EN 10 021 überein; zur Erleichterung der Anwendung sind sie nachfolgend wiedergegeben:

Certificates in accordance with this standard are proof of the quality of the product. This presuppose that:

Nichtspezifische Prüfung

Vom Hersteller nach ihm geeignet erscheinenden Verfahren durchgeführte Prüfungen, durch die ermittelt werden soll, ob die nach einem bestimmten Verfahren hergestellten Erzeugnisse den in der Bestellung festgelegten Anforderungen genügen. Die geprüften Erzeugnisse müssen nicht notwendigerweise aus der Lieferung selbst stammen.

- *the issuer of the certification is authorised by training and professional experience, to judge the test results in respect to the agreements made at the acceptance of the order;*
- *the equipment used for testing complies with the relevant standards;*
- *calibration of material testing machines by an authorised sealing authority conforms to the stipulations laid down in DIN 51300.*

Spezifische Prüfung

Prüfungen, die von der Lieferung nach den in der Bestellung festgelegten technischen Bedingungen an den zu liefernden Erzeugnissen oder an Prüfeinheiten, von denen diese ein Teil sind, durchgeführt werden, um festzustellen, ob die Erzeugnisse den in der Bestellung festgelegten Anforderungen genügen.

Qualified employees of kompaflex are authorised by the SVTI (Swiss Association for Pressure Vessels) for material acceptance stamping in accordance with DIN EN 10204.

Qualifizierte Mitarbeiter von kompaflex sind vom SVTI (Schweizer Verein für technische Inspektionen) zur Materialumstempelung nach DIN EN 10204 zugelassen.

Übersicht der Bescheinigung über Materialprüfungen und Anwendung der Bescheinigungen nach DIN EN 10 204

Norm-Bezeichnung	Bescheinigung	Art der Prüfung	Inhalt der Bescheinigung	Lieferbedingungen	Bestätigung der Bescheinigung durch
2.1	Werksbescheinigung	Nicht-spezifisch	Keine Angabe von Prüfergebnissen	Nach den Lieferbedingungen der Bestellung oder, falls verlangt, auch nach amtlichen Vorschriften und den zugehörigen Technischen Regeln	den Hersteller
2.2	Werkzeugnis		Prüfergebnisse auf der Grundlage nicht-spezifischer Prüfung		
		Spezifisch	Prüfergebnisse auf der Grundlage spezifischer Prüfung		
3. 1	Abnahmeprüfzeugnis 3.1			Nach den Lieferbedingungen der Bestellung oder, falls verlangt, auch nach amtlichen Vorschriften und den zugehörigen Technischen Regeln	den vom Hersteller beauftragten, von der Fertigungsabteilung unabhängigen Sachverständigen («Werksachverständigen»)
3.2	Abnahmeprüfzeugnis 3.2			Nach den Lieferbedingungen der Bestellung	den vom Hersteller beauftragten, von der Fertigungsabteilung unabhängigen Sachverständigen und den vom Besteller beauftragten Sachverständigen

Benennung der Prüfbescheinigungen nach EN 10204 in den einzelnen Sprachen

Deutsch	Englisch	Französisch
Werksbescheinigung	Certificate of compliance with the order	Attestation de conformité à la commande
Werkzeugnisse	Test report	Relevé de contrôle
Werksprüfzeugnis	Specific test report	Relevé de contrôle spécifique
Abnahmeprüfzeugnis	Inspection certificate	Certificat de réception
Abnahmeprüfprotokoll	Inspection report	Procès-verbal de réception

Summary of inspection documents

Standard designation	Document	Type of control	Contents of document	Delivery conditions	Document validated by
2.1	Certificate of compliance with the order	Non specific	Without mention of test results	In accordance with the requirements of the order, and if required, also in accordance with official regulations and the corresponding technical rules	the manufacturer
2.2	Test report		With mention of test results carried out on the basis of non specific inspection and testing		
		Specific	With mention of test results carried out on the basis of specific inspection and testing		
3. 1.A	Inspection certificate 3.1			In accordance with the specifications of the order, and if required, also in accordance with official regulations and the corresponding technical rules	The manufacturer's authorised representative independent of the manufacturing department
3.2	Inspection			In accordance with the specification of the order	The manufacturer's authorised representative independent of the manufacturing department and the purchaser's authorised representative.

kompaflex - Kompensator mit Anschweiss-Enden

kompaflex expansion joint with welding ends

Einbaubeispiele siehe Seiten 62/63/75

Hinweis:

Kompensatoren zum direkten Einschweissen.

Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurchmesser, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.

Wir können für Sie die Kompensatoren auf die Einbaulänge mittels Montagebügel oder Gewindestangen und Muttern axial vorspannen.

Die Reaktionskräfte (Druck x wirksame Querschnittsfläche) müssen von Fixpunkten aufgenommen werden, zusätzlich zu den Hub-, Verstell- und Gewichtskräften.

For typical arrangements see pages 62/63/75

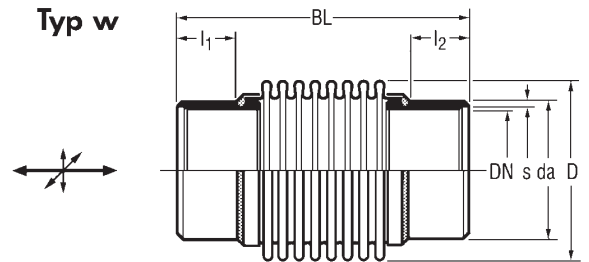
Note:

Expansion joints for direct welded installation.

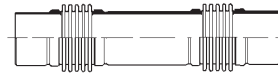
If you advise us the pipe dimensions such as external diameter, wall thickness, the required form of weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.

We can axially pre-stress the expansion joint to your required length by means of mounting brackets or threaded rods and nuts.

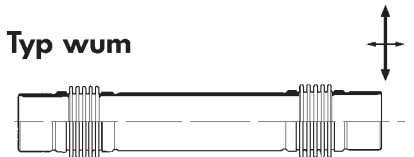
*The reaction forces (pressure * effective crosssection area) have to be absorbed by fixed points, in addition to the displacement and weight forces.*



Typ wu



Typ wum



Universalkompensator mit Anschweissenden
Universal expansion joint with welding ends

Universalkompensator mit eingeschweisstem Mittelrohr und Anschweissenden
Universal expansion joint with welded centre sleeve and welding ends

Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000 und grösser
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Typen- und Durchmesserabhängig)
Je nach Druck kann eine Verspannung nötig werden, wir sagen Ihnen welche!

Temperatur: je nach Materialwahl
Hub: axial - lateral - angular
Typ w: vorwiegend axial
bzw. angular
Typ wu: axial und lateral
Typ wum: vorwiegend lateral

Wir berechnen Ihnen den wirtschaftlichsten Typ!

Werkstoff: Siehe Seite 19
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

*DN 50 DN 12 000 and larger
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to type and diameter)
Depending on the pressure, reinforcement rings can be necessary we will advise you!*

*Temperature: depends on selection of material
Travel: axiale - lateral - angular
Type w: predominantly axial or angular
Type wu: axial and lateral
Type wum: predominantly lateral*

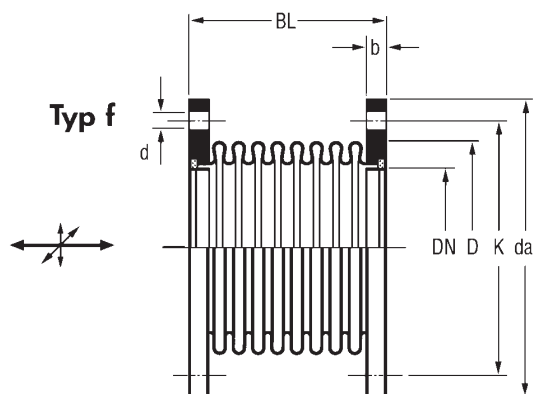
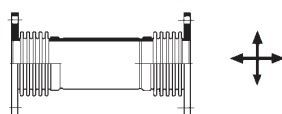
We will calculate the most efficient type.

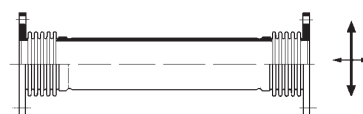
*Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available*

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
D	=	Aussendurchmesser Balg / outside diameter of bellow
da	=	Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s	=	Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
l2	=	Stutzenlänge / length of connecting piece

kompaflex Kompensator mit Festflansch

kompaflex expansion joint with fixed flanges


Typ fu

 Universalkompensator mit Festflansch
 Universal expansion joint with fixed flange

Typ fum

 Universalkompensator mit eingeschweisstem Mittelrohr und Festflansch
 Universal expansion joint with welded centre sleeve and fixed flange

Einbaubeispiele siehe Seiten 62/63/75

Hinweis:

Kompensatoren zum Flanschen.

Wenn Sie uns die gewünschte Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an. Die Verspannung erfolgt vorzugsweise mit längeren Schrauben bzw. Gewindestangen bei der Montage. Die Reaktionskräfte (Druck x wirksame Querschnittsfläche) müssen von Fixpunkten aufgenommen werden, zusätzlich zu den Hub-, Verstell- und Gewichtskräften.

Die Blattstärke des Flansches kann dünner als bei den Normflanschen dimensioniert werden, da die Reaktionskraft nicht mehr über die Schraubverbindung übertragen wird (Fixpunkte). Dies gilt übrigens auch für die Rohrflansche am Kompensator.

For typical arrangements see pages 62/63/75

Note:

Flanged expansion joints If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

Pre-stressing the expansion joint by means of long bolts or threaded rods is preferably done at time of fitting.

*The reaction forces (pressure * effective crosssection area) have to be absorbed by fixed points, in addition to the displacement and weight forces.*

The flange thickness can be less than for the standard flanges as the reaction force is not transferred via the bolt connection (fixed points). This also applies for the pipe flanges facing the expansion joint.

Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
 von Vakuum 200 bar Testdruck
 (Durchmesserabhängig)

Je nach Druck kann eine Verspannung nötig werden, wir sagen Ihnen welche!

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: axial - lateral - angular

Typ f: vorwiegend axial
 bzw. angular

Typ fu: axial und lateral

Typ fum: vorwiegend lateral

Wir berechnen Ihnen den wirtschaftlichsten Typ!

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
 ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
 from vacuum 200 bar testing pressure
 (related to diameter)

Depending on the pressure, reinforcement rings can be necessary we will advise you!

Temperature: depends on selected material

Travel: axial - lateral - angular

Type f: predominantly axial or angular

Type fu: axial and lateral

Type fum: predominantly lateral

We will calculate the most efficient type.

Material: see page 21

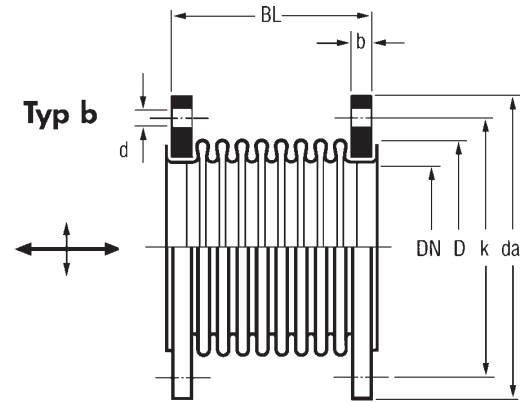
Protective sleeve: internal or external is available

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
D	=	Aussendurchmesser Balg / outside diameter of bellow
da	=	Flansch Aussendurchmesser / outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser / diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch/ number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness

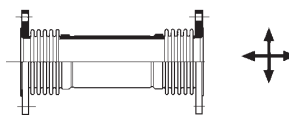


kompaflex Kompensa- tor mit Losflansch

kompaflex expansion joint with loose flanges

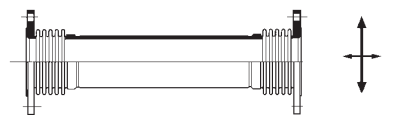


Typ bu



Universalkompensator mit Losflansch
Universal expansion joint with loose flange

Typ bum



Universalkompensator mit eingeschweisstem
Mittelrohr und Losflansch
Universal expansion joint with welded centre sleeve
and loose flange

Einbaubeispiele siehe Seiten 62/63/75

Hinweis:

Kompensatoren zum Flanschen.

Das korrosionsbeständige Federkörpermaterial bördeln wir um das Flanschmaterial. Das Medium berührt so nicht das kostengünstigere Flanschmaterial. Wenn Sie uns die gewünschte Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an. Die Verspannung erfolgt vorzugsweise mit längeren Schrauben bzw. Gewindestangen bei der Montage. Die Reaktionskräfte (Druck x wirksame Querschnittsfläche) müssen von Fixpunkten aufgenommen werden, zusätzlich zu den Hub-, Verstell- und Gewichtskräften.

Die Blattstärke des Flansches kann dünner als bei den Normflanschen dimensioniert werden, da die Reaktionskraft nicht mehr über die Schraubverbindung übertragen wird (Fixpunkte). Dies gilt übrigens auch für die Rohrflansche am Kompensator.

For typical arrangements see pages 62/63/75

Note:

Loose flanged expansion joints

We bend the corrosion resistant bellows material around the flange. The medium does not come into contact with the lower specification flange material. If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements. Pre-stressing the expansion joint by means of long bolts or threaded rods is preferably done at time of fitting.

The reaction forces (pressure * effective crosssection area) have to be absorbed by fixed points, in addition to the displacement and weight forces.

The flange thickness can be less than for the standard flanges as the reaction force is not transferred via the bolt connection (fixed points). This also applies for the pipe flanges facing the expansion joint.

Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
von Vakuum 700 bar Testdruck
(Durchmesserabhängig)

Je nach Druck kann eine Verspannung nötig werden, wir sagen Ihnen welche!

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: axial - lateral - angular

Typ b: vorwiegend axial
bzw. angular

Typ bu: axial und lateral

Typ bum: vorwiegend lateral

Wir berechnen Ihnen den wirtschaftlichsten Typ!

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
from vacuum 700 bar testing pressure
(related to diameter)

Depending on the pressure, reinforcement rings can be necessary we will advise you!

Temperature: depends on selected material

Travel: axial - lateral - angular

Type b: predominantly axial or angular

Type bu: axial and lateral

Type bum: predominantly lateral

We will calculate the most efficient type.

Material: see page 21

Protective sleeve: internal or external
is available

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
D	=	Aussendurchmesser Balg / outside diameter of bellows
da	=	Flansch Aussendurchmesser outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch/ number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness

kompaflex - Rechteck - Kompensator mit Anschweiss-Enden

kompaflex-rectangular expansion joint with welding ends

Einbaubeispiele siehe Seiten 62/63/75

Hinweis:

Kompensatoren zum direkten Einschweissen.

Wenn Sie uns die Kanaldimensionen, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.

Wir können für Sie die Kompensatoren auf die Einbaulänge mittels Montagebügel oder Gewindestangen und Muttern axial vorspannen.

Die Reaktionskräfte (Druck x wirksame Querschnittsfläche) müssen von Fixpunkten aufgenommen werden, zusätzlich zu den Hub-, Verstell- und Gewichtskräften.

Im Eckbereich sind aus Funktionsgründen Radien vorhanden. Wir bieten Ihnen verschiedene Anschlussmöglichkeiten. Zum Beispiel auf den Kanal aufgeschweiseten  oder .

For typical arrangements see pages 62/63/75

Note:

Expansion joints for direct welded installation.

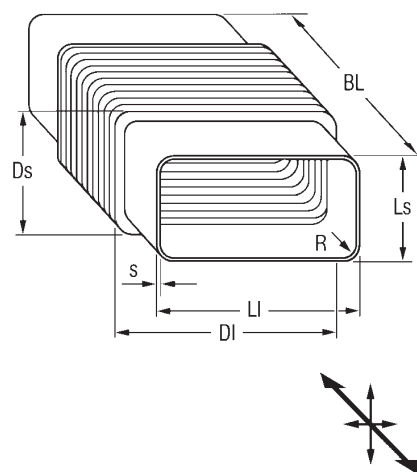
If you advise us the duct dimensions, wall thickness, the required form of weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.

We can axially pre-stress the expansion joint to your required length by means of mounting brackets or threaded rods and nuts.

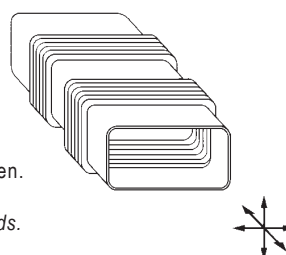
The reaction forces (pressure * effective crosssection area) have to be absorbed by fixed points, in addition to the displacement, friction and weight forces.

For manufacturing reasons the corners have to be radiused. We offer various connections, for example  or  to be welded on the duct.

Typ wr



Typ wru



Universalkompensator mit Anschweissenden.

Auch oval und elliptisch Formen möglich.

Universal expansion joint with welding ends.

Oval and elliptic forms possible

Das können wir fertigen:

Seitenlänge von
<100 mm > 10 000 und grösser
siehe auch Seite 8

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: axial - lateral - angular

Typ wr: vorwiegend axial
bzw. angular

Typ wru: axial und lateral

Typ wrum: vorwiegend lateral

Wir berechnen Ihnen den wirtschaftlichsten Typ!

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

Lateral lengths of
<100mm > 10 000 mm and larger
see also page 8

Temperature: depends on selection
of material

Travel: axiale - lateral - angular

Type wr: ... predominantly axial or angular

Type wru: axial and lateral

Type wrum: predominantly lateral

We will calculate the most efficient type.

Material: see page 21

Protective sleeve: internal or external
is available

LI	=	Lange Seite / long side
Ls	=	Kurze Seite / short side
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
R	=	Eckradius Stutzen / corner radius of welding end
s	=	Stützendicke / thickness of welding end
DI	=	Lange Seite Balg / long side of bellow
Ds	=	Kurze Seite Balg / short side of bellow

kompaflex- Rechteck - Kompensator mit Fest- flansch

kompaflex rectangular expansion joint with fixed flanges

Einbaubeispiele siehe Seiten 62/63/75

Hinweis:

Kompensatoren zum Flanschen.

Wenn Sie uns die gewünschte Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an. Die Verspannung erfolgt vorzugsweise mit längeren Schrauben bzw. Gewindestangen bei der Montage. Die Reaktionskräfte (Druck x wirksame Querschnittsfläche) müssen von Fixpunkten aufgenommen werden, zusätzlich zu den Verstell- Reib- und Gewichtskräften.

For typical arrangements see pages 62/63/75

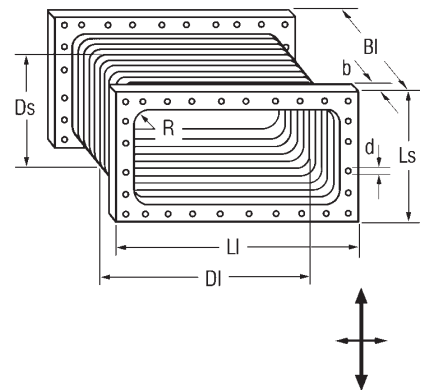
Note:

Flanged expansion joints

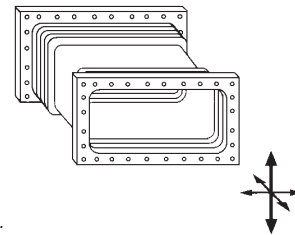
If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

*Pre-stressing the expansion joint is preferably done when fitting, by means of long bolts or threaded rods. The reaction forces (pressure * effective crosssection area) have to be absorbed by fixed points, in addition to the displacement and weight forces.*

Typ fr



Typ fru



Universalkompensator mit Festflansch

Auch oval und elliptisch Formen möglich.

Universal expansion joint with welding ends.

Oval and elliptic forms possible

Das können wir fertigen:

Seitenlänge von
<100 mm > 10 000 und grösser
siehe auch Seite 8

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: axial - lateral - angular

Typ fr: vorwiegend axial
bzw. angular

Typ fru: axial und lateral

Typ frum: vorwiegend lateral

Wir berechnen Ihnen den wirtschaftlichsten
Typ!

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

*Lateral lengths of
<100mm >10 000 mm and larger
see also page 8*

*Temperature: depends on selected
material*

Travel: axial - lateral - angular

*Type fr: predominantly axial or
angular*

Type fru: axial and lateral

Type frum: predominantly lateral

We will calculate the most efficient type.

Material: see page 21

*Protective sleeve: internal or external
is available*

LI	=	Lange Seite / long side
Ls	=	Kurze Seite / short side
BI	=	Baulänge / face-to-face dimension
R	=	Eckradius Stutzen / corner radius of welding end
DI	=	Lange Seite Balg / long side of bellow
Ds	=	Kurze Seite Balg / short side of bellow
b	=	Flanschdicke / flange thickness
n	=	Anzahl Loch/ number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
		Flansche nach Kundenwunsch
		Type flange according to customer's requirements

kompaflex- Angular - Kompensator mit Anschweiss - Enden oder Festflansch

kompaflex angular expansion joint with weldings ends or fixed flanges

Einbaubeispiele siehe Seiten 65-70

Hinweis:

Typ wa Kompensatoren zum direkten Einschweissen. Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurchmesser, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ fa Wenn Sie uns die gewünschten Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ ba Das Korrosionsbeständige Federkörpermaterial bündeln wir um das Flanschmaterial, so können wir kostengünstige Flanschmaterialien einsetzen, da das Medium den Flansch nicht berührt.

Die Reaktionskräfte werden über die Bolzen-Laschen-Verbindung kraftschlüssig übertragen. Fixpunkte und Führungen sind nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die Rohrgewichte inklusive Medium auszulegen.

For typical arrangements see pages 65-70

Note:

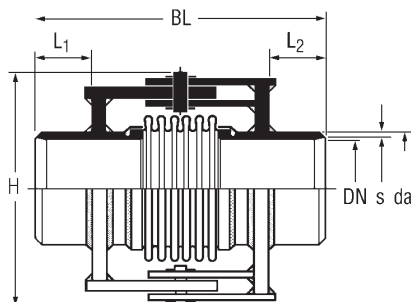
Type wa Expansion joints for direct welded installation. - If you advise us the pipe dimensions i.e. outside diameter, wall thickness, the required weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.

Typ fa Expansion joints for direct welded installation, - If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

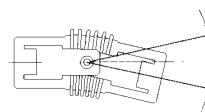
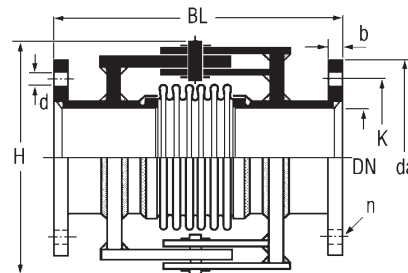
Typ ba We bend the corrosion resistant bellows material around the flange. Thus we can use lower specification material for the flange as the medium does not come into contact with the flange.

The reaction forces are transferred indirectly via the pivot joint, thus, fixed points and guides only have to be designed for static and frictional forces plus the pipe weight including medium.

Typ wa



Typ fa / wahlweise ba



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000

Druck:

von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesserabhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: angular

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000

Pressure:

from vacuum 700 bar testing pressure
(related to diameter)

Temperature: according to selection
of material

Travel: angular

Material: see page 21

Protective sleeve: internal or external
is available

DN = Nennweite / nominal diameter
BL = Baulänge / face-to-face dimension
da = Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s = Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1 = Stutzenlänge / length of connecting piece
l2 = Stutzenlänge / length of connecting piece
H = Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt
Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

DN = Nennweite / nominal diameter
BL = Baulänge / face-to-face length
da = Flansch Aussendurchmesser / outside diameter of flange
k = Lochkreisdurchmesser / diameter of bolt circle
n = Anzahl Loch / number of holes
d = Lochdurchmesser / hole diameter
b = Flanschdicke / flange thickness
H = Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt
Dimension of hinge is determined according to pressure and movement



kompaflex- Kardan - Kompensator mit Anschweissenden oder Festflansch

kompaflex cardan expansion joint with weldings ends or fixed flanges

Einbaubeispiele siehe Seiten 71/72

Hinweis:

Typ wk Kompensatoren zum direkten Einschweissen. Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurchmesser, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ fk Wenn Sie uns die gewünschten Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ bk Das Korrosionsbeständige Federkörpermaterial bündeln wir um das Flanschmaterial, so können wir kostengünstige Flanschmaterialien einsetzen, da das Medium den Flansch nicht berührt.

Die Reaktionskräfte werden über die Bolzen-Laschen-Verbindung kraftschlüssig übertragen. Fixpunkte und Führungen sind nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die Gewichtskräfte auszulegen.

For typical arrangements see pages 71/72

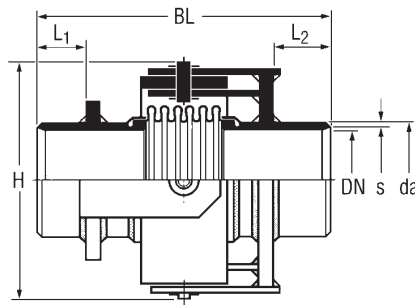
Note:

Type wk Expansion joints for direct welded installation. - If you advise us the pipe dimensions i.e. outside diameter, wall thickness, the required weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.

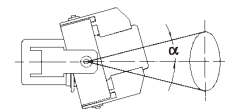
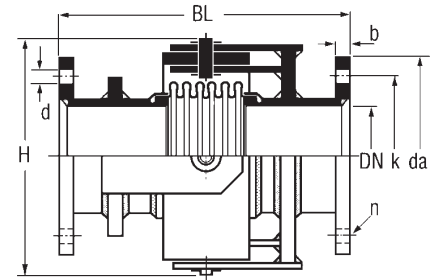
Type fk Expansion joints for direct welded installation, - If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

Type bk We bend the corrosion resistant bellows material around the flange. Thus we can use lower specification material for the flange as the medium does not come into contact with the flange. The reaction forces are transferred indirectly via the pivot joint, in addition to the static, frictional and weight forces.

Typ wk



Typ fk / wahlweise bk



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
Druck:
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesser- und Typen abhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: angular, kardanische
Abwicklung allseitig

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
Pressure:
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to type and diameter)

Temperature: according to selection
of material

Travel: angular, a cardanic
deflection to all sides

Material: see page 21

Protective sleeve: internal or external
is available

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
da	=	Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s	=	Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
l2	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face length
da	=	Flansch Aussendurchmesser / outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser / diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch/ number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

kompaflex-Angular - Universal - Kompensa- tor mit Anschweiss - Enden oder Fest- flansch

kompaflex angular - universal expansion joint with weldings ends or fixed flanges

Hinweis:

Typ wau Kompensatoren zum direkten Einschweissen. Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurchmesser, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ fau Kompensator zum Flanschen. Wenn Sie uns die gewünschten Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ bau Das Korrosionsbeständige Federkörpermaterial bündeln wir um das Flanschmaterial, so können wir kostengünstige Flanschmaterialien einsetzen, da das Medium den Flansch nicht berührt.

Die Reaktionskräfte werden über die Bolzen-Laschen-Verbindung kraftschlüssig übertragen. Fixpunkte und Führungen sind nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die Rohrgewichte inklusive Medium auszulegen.

Note:

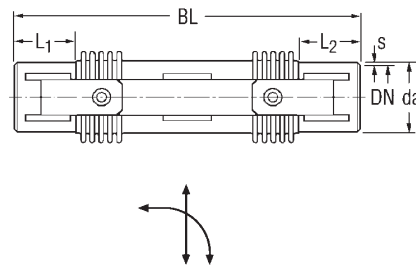
Type wau Expansion joints for direct welded installation. - If you advise us the pipe dimensions i.e. outside diameter, wall thickness, the required weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.

Type fau Expansion joints for direct welded installation, - If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

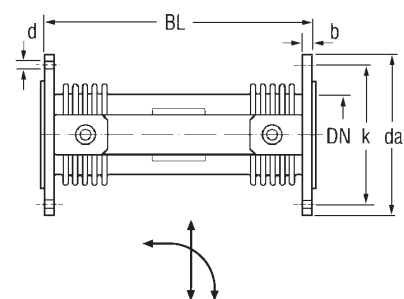
Type bau Flanged expansion joint. We bend the corrosion resistant bellows material around the flange. Thus we can use lower specification material for the flange as the medium does not come into contact with the flange.

The reaction forces are transferred indirectly via the pivot joint, thus, fixed points and guides only have to be designed for static and frictional forces plus the pipe weight including medium.

Typ wau



Typ fau / wahlweise bau



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
Druck:
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesserabhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: angular und lateral
in einer Ebene

Werkstoff: Siehe Seite 21
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
Pressure:
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to diameter)

Temperature: according to selection
of material

Travel: angular and lateral
one plane

Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available

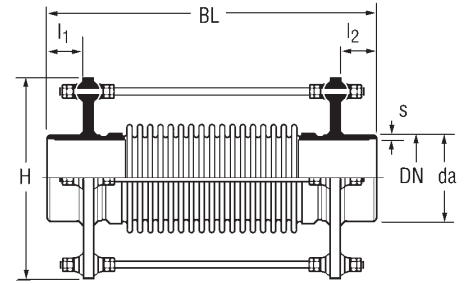
DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
da	=	Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s	=	Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
l2	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face length
da	=	Flansch Aussendurchmesser / outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser / diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch / number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

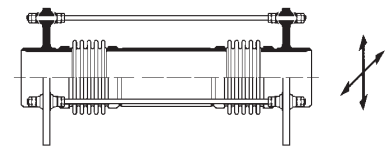


kompaflex- Lateral - Kompensator mit Anschweiss - Enden

kompaflex lateral expansion joint with weldings ends

Typ wl

Typ wlu

Universal - Lateral - Kompensator
mit Anschweissenden
Lateral expansion joint with welding ends



Einbaubeispiele siehe Seiten 73/74

Hinweis:

Kompensatoren zum direkten Einschweissen.
Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurchmesser, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.
Bei Vakuum stützen wir mit Doppelkugelgelenken ab, falls nur Innendruck auftritt genügen aussenliegende Kugelpfannen/Kugelscheiben. Treten nur laterale Bewegungen auf können drei oder mehr Zugstangen wirtschaftlicher sein. Kommen zur lateralen Bewegung noch angulare hinzu, dürfen nur zwei Zugstangen vorgesehen werden.
Die Reaktionskräfte werden über Zugstangen kraftschlüssig verbunden. Fixpunkte und Führungen sind nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die Rohrgewichte inklusive Medium auszulegen.

For fitting arrangements see pages 73/74

Note:

*Expansion joints for welded installation.
If you advise us the pipe dimensions i.e. wall thickness, the required weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.
For vacuum applications we use double ball-joint supports, if there is exclusively internal pressure, ball sockets and spherical disks on the outside will be sufficient. If there is only lateral movement three or more tie rods may be more efficient. If the lateral movement is accompanied by angular movement two tierods may be used.
The reaction forces are transmitted directly by means of the rods. Fixed points and guides only need to be designed for the displacement and friction forces and for the pipe weights including medium.*

Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
Druck:
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesser- und Typen abhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: lateral: allseitig beweglich
angular: mit 2 Zugstangen
in einer Ebene

Werkstoff: Siehe Seite 21
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

*DN 50 DN 12 000
Pressure:
from vacuum 200 bar testing pressure
(related type and diameter)*

*Temperature: according to selection
of material*

*Travel: lateral: flexible in all directions
angular: with two tie rods in
one plane*

*Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available*

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
da	=	Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s	=	Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
l2	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

kompaflex- Lateral - Kompensator mit Fest- oder Losflansch

kompaflex lateral expansion joint with fixed or loose flanges

Einbaubeispiele siehe Seiten 73/74

Hinweis:

Typ fl (flu) Wenn Sie uns die gewünschten Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ bl (blu) Das Korrosionsbeständige Federkörpermaterial bündeln wir um das Flanschmaterial, so können wir kostengünstige Flanschmaterialien einsetzen, da das Medium den Flansch nicht berührt.

Bei Vakuum stützen wir mit Doppelkugelhaken ab, falls nur Innendruck auftritt genügen aussenliegende Kugelpfannen. Treten nur laterale Bewegungen auf können drei oder mehr Zugstangen wirtschaftlicher sein. Kommen zur lateralen Bewegung noch angulare hinzu, dürfen nur zwei Zugstangen vorgesehen werden.

Die Reaktionskräfte werden über Zugstangen kraftschlüssig verbunden. Fixpunkte und Führungen sind nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die Rohrgewichte inklusive Medium auszulegen.

For fitting arrangements see pages 73/74

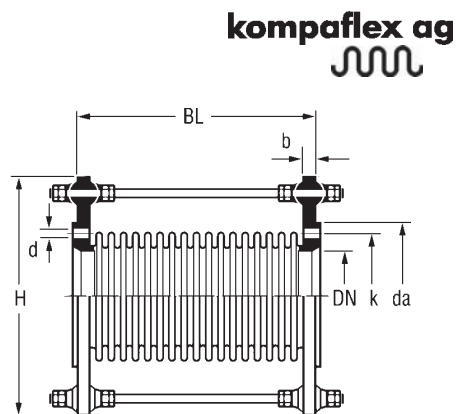
Note:

Type fl (flu) If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

Typ bl (blu) We bend the corrosion resistant bellows material around the flange. Thus we can use lower specification material for the flange since the medium does not come into contact with the flange. For vacuum applications we use double ball-joint supports, if there is exclusively internal pressure, ball sockets and spherical disks on the outside will be sufficient. If there is only lateral movement three or more tie rods may be more efficient. If the lateral movement is accompanied by angular movement two tierods may be used.

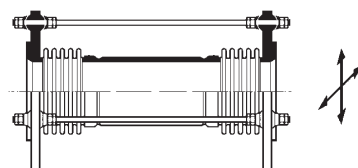
The reaction forces are transmitted directly by means of the rods. Fixed points and guides only need to be designed for the displacement and friction forces and for the pipe weights including medium.

Typ fl (bl)



Typ flu (blu)

Universal - Lateral - Kompensator
mit Fest- oder Losflansch
*Universal lateral expansion joint with
fixed or loose flanges*



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
Druck:
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesserabhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: lateral: allseitig beweglich
angular: mit 2 Zugstangen
in einer Ebene

Werkstoff: Siehe Seite 21
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
Pressure:
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to diameter)

Temperature: according to selection
of material

Travel: lateral: flexible in all directions
angular: with two tie rods in
one plane

Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face length
da	=	Flansch Aussendurchmesser / outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser / diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch/ number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement



Eckentlasteter kompaflex- Kompensa- tor mit Anschweiss - Enden

kompaflex corner relieved expansion joint with weldings ends

Einbaubeispiele siehe Seite 76

Hinweis:

Typ wel Kompensatoren zum direkten Einschweissen.

Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurchmesser, Wandstärke, die gewünschte Schweisskantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir uns Ihnen an.

Bei Vakuum stützen wir mit Doppelkugelgelenken ab, vergleichen sie mit dem Typ wl.

Falls nur Innendruck auftritt genügen aussenliegende Kugelpfannen.

Die Reaktionskräfte werden über Zugstangen kraftschlüssig verbunden. Fixpunkte und Führungen sind nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die Rohrgewichte inklusive Medium auszulegen.

For fitting arrangements see page 76

Note:

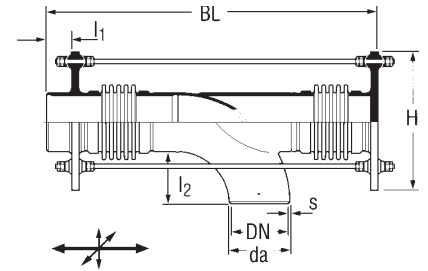
Type wel Expansion joints for direct welded installation.

If you advise us the duct dimensions, wall thickness, the required form of weld edge profile and quality of the pipe we can meet your requirements.

For vacuum applications we use double ball-joint supports (as with type we). If there is exclusively internal pressure, ball sockets and spherical disks on the outside will be sufficient.

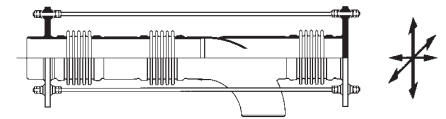
The reaction forces are transmitted directly through the rods. Fixed points and guides need only be designed for the displacement and friction forces and for the pipe weights including medium.

Typ wel



Typ welu

Eckentlasteter Universal - Kompensator
mit Anschweissenden
*Universal corner-relieved expansion joint
with welding ends*



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
Druck:
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesser- und Typen abhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: axial - lateral - angular
Typ wel: vorwiegend axial
Typ welu: vorwiegend lateral
(angular mit 2 Zugstangen)

Werkstoff: Siehe Seite 21
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
Pressure:
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to type and diameter)

Temperature: according to selection
of material

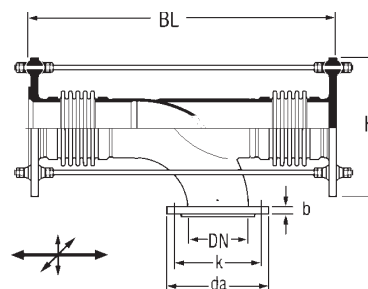
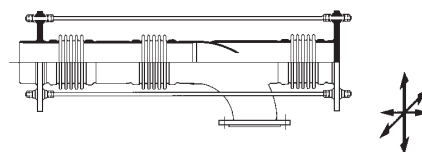
Movement: axial-lateral-angular
Typ wel: mainly axial
Typ welu: mainly lateral
(angular with two tie rods)

Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
da	=	Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s	=	Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
l2	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

Eckentlasteter kompaflex- Kompensa- tor mit Festflansch

kompaflex corner - relieved expansion joint with fixed flanges

Typ fel

Typ felu


Eckentlasteter Universal - Kompensator
mit Festflansch
*Universal corner-relieved expansion joint
with fixed flange*

Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
Druck:
von Vakuum 200 bar Testdruck
(Durchmesserabhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl
Hub: axial - lateral - angular
Typ fel: vorwiegend axial
Typ felu: vorwiegend lateral
(angular mit 2 Zugstangen)

Werkstoff: Siehe Seite 19
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
Pressure:
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to diameter)

Temperature: according to selection
of material
Movement: axial-lateral-angular
Typ fel: mainly axial
Typ felu: mainly lateral
(angular with two tie rods)

Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available

Einbaubeispiele siehe Seite 76

Hinweis:

Typ fel (felu) Kompensator zum Flan-
schen. Wenn Sie uns die gewünschten Flansch-
dimensionen und das Lochbild angeben, passen wir
uns Ihnen an.

Bei Vakuum stützen wir mit Doppelkugelgelenken
ab, vergleichen sie mit dem Typ wl.
Falls nur Innendruck auftritt genügen aussenliegende
Kugelpfannen/Kugelscheiben.

Die Reaktionskräfte werden über Zugstangen kraft-
schlüssig verbunden. Fixpunkte und Führungen sind
nur noch für die Verstell- und Reibkräfte sowie für die
Rohrgewichte inklusive Medium auszulegen.

For fitting arrangements see page 76

Note:

Type fel (felu) Flanged expansion joints.

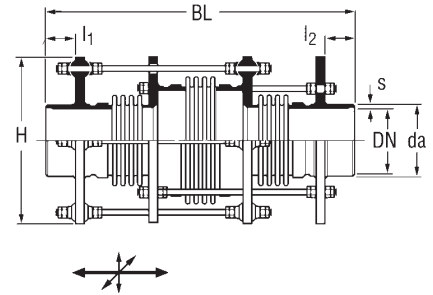
*If you advise us the required flange dimensions and
the bolt hole pattern we can meet your requirements.
For vacuum applications we use double ball-joint
supports (similar to type wl). If there is exclusively
internal pressure, ball sockets and spherical disks on
the outside will be sufficient.*

*The reaction forces are transmitted directly through
the tie rods. Fixed points and guides need only be
designed for the displacement and friction forces and
for the pipe weights including medium.*

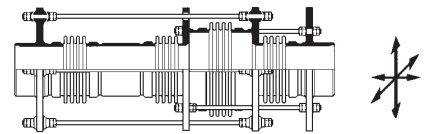
DN = Nennweite / nominal diameter
BL = Baulänge / face-to-face length
da = Flansch Aussendurchmesser /
outside diameter of flange
k = Lochkreisdurchmesser / diameter
of bolt circle
n = Anzahl Loch/ number of holes
d = Lochdurchmesser / hole diameter
b = Flanschdicke / flange thickness
H = Dimension der Gelenke, wird je
nach Druck und Bewegung fest-
gelegt
*Dimension of hinge is determined
according to pressure and
movement*

Druckentlasteter kompaflex- Kompensa- tor mit Anschweiss - Enden

kompaflex pressure balance expansion joint with weldings ends

Typ wdl

Typ wdlu

Eckentlasteter Universal - Kompensator
mit Anschweissenden
*Universal corner-relieved expansion joint
with welding ends*



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
PN 1 PN 200
(Durchmesser- und Typen abhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl
Hub: axial - lateral - angular
Typ wdl: vorwiegend axial
Typ wdlu: vorwiegend lateral
(angular mit 2 Zugstangen)

Werkstoff: Siehe Seite 19
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
PN1 PN 200
(related to diameter and type)

*Temperature: according to selection
of material
Movement: axial-lateral-angular
Typ wdl: mainly axial
Typ wdlu: mainly lateral
(angular with two tie rods)*

*Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available*

Einbaubeispiele siehe Seite 77

Hinweis:

Typ wdl (wdlu) Kompensatoren zum direkten
Einschweissen.

Wenn Sie uns die Rohrdimensionen wie Aussendurch-
messer, Wandstärke, die gewünschte Schweiss-
kantenform und die Rohrqualität angeben, passen wir
uns Ihnen an.

Mit dem Abstimmen der Querschnittsflächen (A) kön-
nen wir die Reaktionskraft ausgleichen.

A gross - A klein = A klein

For fitting arrangements see page 77

Note:

Type wdl (wdlu) Expansion joints for direct welded
installation.

*If you advise us the duct dimensions, wall thickness,
the required form of weld edge profile and quality of
the pipe we can meet your requirements.*

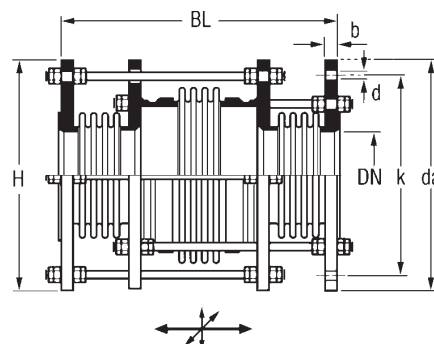
*We can compensate the reaction forces by matching
the cross-sectional areas (A):*

A large - A small = A small

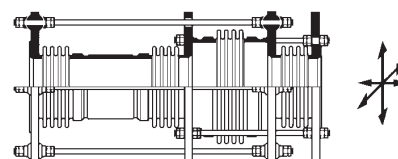
DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
da	=	Stutzen Aussendurchmesser / outside diameter of connecting piece
s	=	Stutzenwanddicke / wall thickness of connecting piece
l1	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
l2	=	Stutzenlänge / length of connecting piece
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt <i>Dimension of hinge is determined according to pressure and movement</i>

Druckentlasteter kompaflex- Kompensa- tor mit Festflansch

kompaflex pressure balance expansion joint with fixed flanges

Typ fdl

Typ fdlu(m)

Druckentlasteter Universal - Kompensator
mit Festflansch
*Universal pressure balance expansion joint
with fixed flange*



Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
PN1 PN 200
(Durchmesser- und Typen abhängig)

Temperatur: je nach Materialwahl
Hub: axial - lateral - angular
Typ fdl: vorwiegend axial
Typ fdlu: vorwiegend lateral
(angular mit 2 Zugstangen)

Werkstoff: Siehe Seite 21
Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
PN1 PN 200
(related to type and diameter)

Temperature: according to selection
of material
Movement: axial-lateral-angular
Typ fdl: mainly axial
Typ fdlu: mainly lateral
(angular with two tie rods)

Material: see page 21
Protective sleeve: internal or external
is available

Einbaubeispiele siehe Seite 77

Hinweis:

Typ fdl (fdlu) Kompensator zum Flan-
schen. Wenn Sie uns die gewünschten Flansch-
dimensionen und das Lochbild angeben, passen wir
uns Ihnen an.

Mit dem Abstimmen der Querschnittsflächen (A) kön-
nen wir die Reaktionskraft ausgleichen.

A gross - A klein = A klein

For fitting arrangements see page 77

Note:

Type fel (felu) Flanged expansion joints.

*If you advise us the required flange dimensions and
the bolt hole pattern we can meet your requirements.*

*We can compensate the reaction forces by matching
the cross-sectional areas (A):*

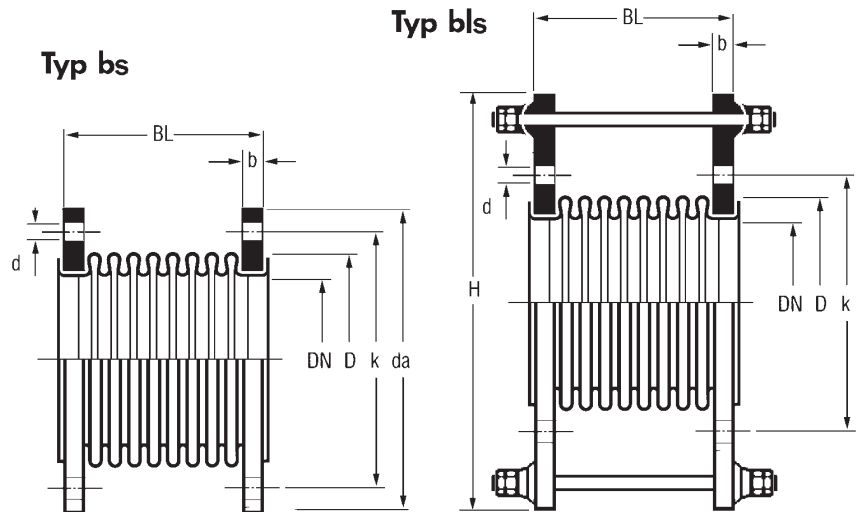
A large - A small = A small

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face length
da	=	Flansch Aussendurchmesser / outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser / diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch / number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung fest- gelegt <i>Dimension of hinge is determined according to pressure and movement</i>



kompaflex Schwingungsdämpfer mit Losflansch

kompaflex vibration-muffles with loose flanges



Schwingungsdämpfer mit Losflansch
Vibration-muffles with loose flange

Hinweis:

Typ bs Kompensatoren zum Flanschen. Das Korrosionsbeständige Federkörpermaterial bördeln wir um das Flanschmaterial. Das Medium berührt so nicht das kostengünstigere Flanschmaterial. Wenn Sie uns die gewünschten Flanschdimensionen und das Lochbild angeben, passen wir uns Ihnen an.

Typ bls Die Verspannung erfolgt vorzugsweise mit längeren Schrauben bzw. Gewindestangen bei der Montage.

Die Reaktionskräfte (Druck x wirksame Querschnittsfläche) müssen von Fixpunkten aufgenommen werden, zusätzlich zu den Hub-, Verstell- und Gewichtskräften.

Note:

Type bs Loose flanged expansion joints
We bend the corrosion resistant bellows material around the flange. The medium does not come into contact with the lower specification flange material.

If you advise us the required flange dimensions and the bolt hole pattern we can meet your requirements.

Type bls Pre-stressing the expansion joint by means of long bolts or threaded rods is preferably done at time of fitting.

The reaction forces (pressure * effective crosssection area) have to be absorbed by fixed points, in addition to the displacement and weight forces.

Das können wir fertigen:

DN 50 DN 12000
PN1 PN 700
(Durchmesserabhängig)

Je nach Druck kann eine Verspannung nötig werden, wir sagen Ihnen welche!

Temperatur: je nach Materialwahl

Hub: axial - lateral

Typ bs: vorwiegend axial
bzw. angular

Typ bl: axial und lateral

Wir berechnen Ihnen den wirtschaftlichsten Typ!

Werkstoff: Siehe Seite 21

Schutzrohr: innen oder aussen
ist möglich

We can manufacture:

DN 50 DN 12 000
from vacuum 200 bar testing pressure
(related to diameter)

Depending on the pressure, reinforcement rings can be necessary we will advise you!

Temperature: depends on selected material

Travel: axial - lateral

Type bs: predominantly axial or angular

Type bls: axial and lateral

We will calculate the most efficient type.

Material: see page 21

Protective sleeve: internal or external
is available

DN	=	Nennweite / nominal diameter
BL	=	Baulänge / face-to-face dimension
D	=	Aussendurchmesser Balg / outside diameter of bellow
da	=	Flansch Aussendurchmesser outside diameter of flange
k	=	Lochkreisdurchmesser diameter of bolt circle
n	=	Anzahl Loch/ number of holes
d	=	Lochdurchmesser / hole diameter
b	=	Flanschdicke / flange thickness
H	=	Dimension der Gelenke, wird je nach Druck und Bewegung festgelegt Dimension of hinge is determined according to pressure and movement

Flanschanschlussmasse DIN PN 1/ PN2,5

Flanschanschlussmasse PN 6

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.

Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	PN 1 / PN 2,5 - DIN 2501				PN 6 - DIN 2501			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k
6	65	40	4	11	65	40	4	11
8	70	45	4	11	70	45	4	11
10	75	50	4	11	75	50	4	11
15	80	55	4	11	80	55	4	11
20	90	65	4	11	90	65	4	11
25	100	75	4	11	100	75	4	11
32	120	90	4	14	120	90	4	14
40	130	100	4	14	130	100	4	14
50	140	110	4	14	140	110	4	14
65	160	130	4	14	160	130	4	14
80	190	150	4	18	190	150	4	18
100	210	170	4	18	210	170	4	18
125	240	200	8	18	240	200	8	18
150	265	225	8	18	265	225	8	18
175	295	255	8	18	295	255	8	18
200	320	280	8	18	320	280	8	18
250	375	335	12	18	375	335	12	18
300	440	395	12	22	440	395	12	22
350	490	445	12	22	490	445	12	22
400	540	495	16	22	540	495	16	22
450	595	550	16	22	595	550	16	22
500	645	600	20	22	645	600	20	22
600	755	705	20	26	755	705	20	26
700	860	810	24	26	860	810	24	26
800	975	920	24	30	975	920	24	30
900	1075	1020	24	30	1075	1020	24	30
1000	1175	1120	28	30	1175	1120	28	30
1100					1290	1230	28	33
1200	1375	1320	32	30	1405	1340	32	33
1300					1520	1450	32	36
1400	1575	1480	36	30	1630	1560	36	36
1500					1730	1660	36	36
1600	1790	1690	40	30	1830	1760	40	36
1700					1940	1865	40	39
1800	1990	1890	44	30	2045	1970	44	39
1900					2155	2075	44	42
2000	2190	2090	48	30	2265	2180	48	42
2200	2405	2295	52	33	2475	2390	52	42
2400	2605	2495	56	33	2685	2600	56	42
2500					2795	2705	56	48
2600	2805	2695	60	33	2905	2810	60	48
2800	3030	2910	64	36	3115	3020	64	48
3000	3230	3110	68	36	3315	3220	68	48
3200	3430	3310	72	36	3525	3430	72	48
3400	3630	3510	76	36	3735	3640	76	48



Flanschanschlussmasse DIN PN 10

Flanschanschlussmasse DIN PN 16

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.

Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	PN 10 - DIN 2501				PN 16 - DIN 2501			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k
6	75	50	4	11	75	50	4	11
8	80	55	4	11	80	55	4	11
10	90	60	4	14	90	60	4	14
15	95	65	4	14	95	65	4	14
20	105	75	4	14	105	75	4	14
25	115	85	4	14	115	85	4	14
32	140	100	4	18	140	100	4	18
40	150	110	4	18	150	110	4	18
50	165	125	4	18	165	125	4	18
65	185	145	4	18	185	145	4	18
80	200	160	8	18	200	160	8	18
100	220	180	8	18	220	180	8	18
125	250	210	8	18	250	210	8	18
150	285	240	8	22	285	240	8	22
175	315	270	8	22	315	270	8	22
200	340	295	8	22	340	295	12	22
250	395	350	12	22	405	355	12	26
300	445	400	12	22	460	410	12	26
350	505	460	16	22	520	470	16	26
400	565	515	16	26	580	525	16	30
450	615	565	20	26	640	585	20	30
500	670	620	20	26	715	650	20	33
600	780	725	20	30	840	770	20	36
700	895	840	24	30	910	840	24	36
800	1015	950	24	33	1025	950	24	39
900	1115	1050	28	33	1125	1050	28	39
1000	1230	1160	28	36	1255	1170	28	42
1100	1345	1270	32	36	1370	1280	28	48
1200	1455	1380	32	39	1485	1390	32	48
1300	1565	1485	32	42	1585	1490	36	48
1400	1675	1590	36	42	1685	1590	36	48
1500	1795	1705	36	48	1810	1705	36	56
1600	1915	1820	40	48	1930	1820	40	56
1700	2115	1920	44	48	2030	1920	44	56

Flanschanschlussmasse DIN PN 25

Flanschanschlussmasse DIN PN 40

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.
Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	PN 25 - DIN 2501				PN 40 - DIN 2501			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k
6	75	50	4	11	75	50	4	11
8	80	55	4	11	80	55	4	11
10	90	60	4	14	90	60	4	14
15	95	65	4	14	95	65	4	14
20	105	75	4	14	105	75	4	14
25	115	85	4	14	115	85	4	14
32	140	100	4	18	140	100	4	18
40	150	110	4	18	150	110	4	18
50	165	125	4	18	165	125	4	18
65	185	145	8	18	185	145	8	18
80	200	160	8	18	200	160	8	18
100	235	190	8	22	235	190	8	22
125	270	220	8	26	270	220	8	26
150	300	250	8	26	300	250	8	26
175	330	280	12	26	350	295	12	30
200	360	310	12	26	375	320	12	30
250	425	370	12	30	450	385	12	33
300	485	430	16	30	515	450	16	33
350	555	490	16	33	580	510	16	36
400	620	550	16	36	660	585	16	39
450					685	610	20	39
500	730	660	20	36	755	670	20	42
600	845	770	20	39	890	795	20	48
700	960	875	24	42	995	900	24	48
800	1085	990	24	48	1140	1030	24	56

Flanschanschlussmasse DIN PN 63

Flanschanschlussmasse DIN PN 100

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.
 Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	PN 63 - DIN 2501				PN 100 - DIN 2501			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k
10	100	70	4	14	100	70	4	14
15	105	75	4	14	105	75	4	14
25	140	100	4	18	140	100	4	18
40	170	125	4	22	170	125	4	22
50	180	135	4	22	195	145	4	26
65	205	160	8	22	220	170	8	26
80	215	170	8	22	230	180	8	26
100	250	200	8	26	265	210	8	30
125	295	240	8	30	315	250	8	33
150	345	280	8	33	355	290	12	33
175	375	310	12	33	385	320	12	33
200	415	345	12	36	430	360	12	36
250	470	400	12	36	505	430	12	39
300	530	460	16	36	585	500	16	42
350	600	525	16	39	655	560	16	48
400	670	585	16	42	715	620	16	48
500	800	705	20	48	870	760	20	56
600	930	820	20	56	990	875	20	62
700	1045	935	24	56	1145	1020	24	70
800	1165	1050	24	62				
900	1285	1170	28	62				
1000	1415	1290	28	70				
1200	1665	1530	32	78				

Flanschanschlussmasse ANSI B16.5 150 lbs

Flanschanschlussmasse ANSI B16.5 300 lbs

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.
Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	ANSI B16.5 150 lbs				ANSI B16.5 300 lbs			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k
15 1/2"	88,9	60,3	4	15,9	95,2	66,7	4	15,9
20 3/4"	98,4	69,8	4	15,9	117,5	82,5	4	19,0
25 1"	107,9	79,4	4	15,9	123,8	88,9	4	19,0
32 1 1/4"	117,5	88,9	4	15,9	133,3	98,4	4	19,0
40 1 1/2"	127,0	98,4	4	15,9	155,6	114,3	4	22,2
50 2"	152,4	120,6	4	19,0	165,1	127,0	8	19,0
65 2 1/2"	177,8	139,7	4	19,0	190,5	149,2	8	22,2
80 3"	190,5	152,4	4	19,0	209,5	168,3	8	22,2
100 4"	228,6	190,5	8	19,0	254,0	200,0	8	22,2
125 5"	254,0	215,9	8	22,2	279,4	234,9	8	22,2
150 6"	279,4	241,3	8	22,2	317,5	269,9	12	22,2
200 8"	342,9	298,4	8	22,2	381,0	330,2	12	25,4
250 10"	406,4	361,9	12	25,4	444,5	387,3	16	28,6
300 12"	482,6	431,8	12	25,4	520,7	450,8	16	31,7
350 14"	533,4	476,2	12	28,6	584,2	514,3	20	31,7
400 16"	596,9	539,7	16	28,6	647,7	571,5	20	34,9
450 18"	635,0	577,8	16	31,8	711,2	628,6	24	34,9
500 20"	698,5	635,0	20	31,8	774,7	685,8	24	34,9
600 24"	812,8	749,3	20	34,9	914,4	812,8	24	41,3
700 26"	869,9	806,4	28	34,9	971,5	876,3	28	44,4
800 30"	984,2	914,4	28	41,3	1092,2	996,9	28	47,6
900 36"	1168,4	1085,8	32	41,3	1270,0	1168,4	32	54,0
1000 42"	1346,2	1257,3	36	41,3	1447,8	1339,8	36	54,0

Flanschanschlussmasse ANSI B16.5 400 lbs

Flanschanschlussmasse ANSI B16.5 600 lbs

Flanschanschlussmasse ANSI B16.5 900 lbs

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.

Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	ANSI B16.5 400 lbs				ANSI B16.5 600 lbs			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k
15 ½"	95,2	66,7	4	15,9	95,2	66,7	4	15,9
20 ¾"	117,5	82,5	4	19,0	117,5	82,5	4	19,0
25 1"	123,8	88,9	4	19,0	123,8	88,9	4	19,0
32 1¼"	133,3	98,4	4	19,0	133,3	98,4	4	19,0
40 1½"	155,6	114,3	4	22,2	155,6	114,3	4	22,2
50 2"	165,1	127,0	8	19,0	165,1	127,0	8	19,0
65 2½"	190,5	149,2	8	22,2	190,5	149,2	8	22,2
80 3"	209,5	168,3	8	22,2	209,5	168,3	8	22,2
100 4"	254,0	200,0	8	25,4	273,0	215,9	8	25,4
125 5"	279,4	234,9	8	25,4	330,2	266,7	8	28,6
150 6"	317,5	269,9	12	25,4	355,6	292,1	12	28,6
200 8"	381,0	330,2	12	28,6	419,1	349,2	2	31,7
250 10"	444,5	387,3	16	31,7	508,0	431,8	16	34,9
300 12"	520,7	450,8	16	34,9	558,8	488,9	20	34,9
350 14"	584,2	514,3	20	34,9	603,2	527,0	20	38,1
400 16"	647,7	571,5	20	38,1	685,8	603,2	20	41,3
450 18"	711,2	628,6	24	38,1	742,9	654,0	20	44,4
500 20"	774,7	685,8	24	41,3	812,8	723,9	24	44,4
600 24"	914,4	812,8	24	47,6	939,8	838,2	24	50,8
700 26"	971,5	876,3	28	47,6	1016,0	914,4	28	50,8
800 30"	1092,2	996,9	28	54,0	1130,3	1022,3	28	54,0
900 36"	1270,0	1168,4	32	54,0	1314,4	1193,8	28	66,7
1000 42"	1447,8	1339,8	32	66,7	1492,2	1365,2	28	73,0

DN øD	ANSI B16.5 900 lbs			
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser	Lochzahl n ø LK	Loch- durchmesser ø k
15 ½"	120,6	82,5	4	22,2
20 ¾"	130,2	88,9	4	22,2
25 1"	149,2	101,6	4	25,4
32 1¼"	158,7	111,1	4	25,4
40 1½"	177,8	123,8	4	28,6
50 2"	215,9	165,1	8	25,4
65 2½"	244,5	190,5	8	28,6
80 3"	241,3	190,5	8	25,4
100 4"	292,1	234,9	8	31,7
125 5"	349,2	279,4	8	34,9
150 6"	381,0	317,5	12	31,7
200 8"	469,9	393,7	12	38,1
250 10"	546,1	469,9	16	38,1
300 12"	609,6	533,4	20	38,1
350 14"	641,2	558,8	20	41,3
400 16"	704,8	615,9	20	44,4
450 18"	787,4	685,8	20	50,8
500 20"	857,2	749,3	20	54,0
600 24"	1041,4	901,7	20	66,7

Flanschanschlussmasse DIN 86044

Flanschanschlussmasse DIN 24154

Jeder Flansch erhält eine durch 4 teilbare Anzahl von Schraubenlöchern.
Die Schraubenlöcher sind bei Rohrleitungen und Armaturen so anzuordnen, dass sie symmetrisch zu den beiden Hauptachsen liegen, so dass diese lochfrei sind.

DN øD	DIN 86044				DIN 24154							
	Flanschaussen- durchmesser ø DA	Lochkreis- durchmesser ø LK	Lochzahl n	Loch- durchmesser ø k	Flanschaussen- durchmesser ø DA		Lochkreis- durchmesser ø LK		Lochzahl n		Loch- durchmesser ø k	
					Reihe 2+3	Reihe 4	Reihe 2+3	Reihe 4	Reihe 2+3	Reihe 4	Reihe 2+3	Reihe 4
200	320	280	8	18	259	279	235	241	6	8	7,0	11,5
250	375	335	12	18	310	330	286	292	6	8	7,0	11,5
300	440	395	12	22	---	---	---	---	---	---	---	---
315	---	---	---	---	386	406	356	366	8	8	9,5	11,5
350	490	445	12	22	---	---	---	---	---	---	---	---
400	540	495	16	22	468	488	438	448	12	12	9,5	11,5
450	595	550	16	22	---	---	---	---	---	---	---	---
500	645	600	20	22	571	591	541	551	12	12	9,5	11,5
550	703	650	20	22	---	---	---	---	---	---	---	---
600	754	700	20	22	---	---	---	---	---	---	---	---
630	---	---	---	---	712	742	674	698	16	16	11,5	14,0
650	804	750	20	22	---	---	---	---	---	---	---	---
700	856	800	24	22	---	---	---	---	---	---	---	---
750	907	860	24	22	---	---	---	---	---	---	---	---
800	958	900	24	22	875	905	837	861	24	24	11,5	14,0
850	1010	950	28	22	---	---	---	---	---	---	---	---
900	1060	1010	28	22	972	1002	934	958	24	24	11,5	14,0
950	1110	1060	28	22	---	---	---	---	---	---	---	---
1000	1162	1110	32	22	1081	1111	1043	1067	24	24	11,5	14,0
1100	1266	1210	32	22	---	---	---	---	---	---	---	---
1200	1366	1310	36	22	---	---	---	---	---	---	---	---
1250	---	---	---	---	1351	1391	1311	1337	24	32	11,5	18,0
1300	1466	1410	40	22	---	---	---	---	---	---	---	---
1400	1566	1510	40	22	1505	1545	1465	1491	24	32	11,5	18,0
1500	1666	1610	44	22	---	---	---	---	---	---	---	---
1600	1766	1710	48	22	1677	1717	1637	1663	32	40	11,5	18,0
1700	1866	1810	48	22	---	---	---	---	---	---	---	---
1800	1966	1910	52	22	1870	1910	1830	1856	32	40	11,5	18,0
1900	2066	2010	56	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2000	2166	2110	56	22	2087	2127	2047	2073	32	40	11,5	18,0
2100	2266	2210	60	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2200	2366	2310	64	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2300	2466	2410	64	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2400	2566	2510	68	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2500	2666	2610	72	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2600	2766	2710	72	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2700	2866	2810	76	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2800	2966	2910	80	22	---	---	---	---	---	---	---	---
2900	3066	3010	80	22	---	---	---	---	---	---	---	---
3000	3166	3110	84	22	---	---	---	---	---	---	---	---

Montagevorschrift und Auslegungs- richtlinien für kompaflex Kompen- satoren

Design and installation instructions for Kom- paflex expansion joints

Design

- Kompensatoren sind für die, uns von Ihnen genannten, Betriebsparameter ausgelegt.
- Die Betriebsparameter sind auf dem technischen Datenblatt oder im Kompaflex Katalog ersichtlich.
- Die Auslegungsanleitung, Auslegungsvorschrift – Hinweis siehe Katalog: Das Standard-Programm und die Einbaubeispiele sind zu berücksichtigen. Verlangen Sie einen Katalog, eine CD oder schauen Sie unter www.kompaflex.ch nach.
- Bei Überbeanspruchung erlöschen sämtliche Garantiesprüche gegen kompaflex.
- Der Prüfdruck und die Einbaulänge sind falls nicht anders spezifiziert bei 20 °C angegeben.
- Torsionsbelastungen jeglicher Art sind für Kompensatoren unzulässig. Berücksichtigen Sie dies bereits bei der Auslegung bzw. max. Torsionsmomente angeben.
- Torsionsbelastungen können z.B. entstehen durch nicht genau fluchtende Flanschlöcher bei den Anschlussflanschen für Kompensatoren mit Festflanschen oder falsches Design.
- Hohe Strömungsgeschwindigkeiten verlangen evtl. ein Innenschutzrohr.
- Bei Kompensatoren sollten Druckstösse vermieden werden.
- Schwingungen sind uns bei der Auslegung zu nennen.
- Typen mit Zwischenrohr dürfen keine Belastungen auf dem Zwischenrohr aufweisen.

Verpackung / Handling

- Unsere Kompensatorenwellen werden durch ein dickes Kartonband gegen leichte Stösse und Transporteinwirkungen geschützt. Dieser Transportschutz ist für folgende Belastungen nicht geeignet:
 - Fallen lassen des ganzen Kompensators
 - Sehr starke Stösse
 - Direktes Aufhängen des Kompensators anhand eines Bandes um die Wellen, oder um den Wellenschutz
- Transportschäden sind innerhalb von 48 Stunden schriftlich zu melden. Haftung nur im Rahmen von CRM.
- Unsere Kompensatoren werden auf Verlangen mit Fixierungselementen geliefert.

Design

- *The expansion joints are designed to comply with the operating parameters which you stipulated. These operating parameters are shown on the technical data sheet or in the Kompaflex catalogue.*
- *You can find the interpretation, regulation and indication in our catalogue among standard-program and installation-examples. Ask for the catalogue CD or look at www.kompaflex.ch*
- *Should these data be exceeded, all rights to claim under guarantee die against kompaflex ag at once. Kompaflex ag assumes no further responsibility.*
- *The test pressure and installation length are indicated at 20°C, save where otherwise specified.*
- *Torsion strains of any kind are not acceptable for expansion joints. Please take this into account when deciding the design or state the maximum moments of torsion. Torsion strains may be caused, e.g. by flange holes which do not match perfectly on the connection flanges for expansion joints with fixed flanges or incorrect design.*
- *Where the flow rates are high, an internal protection pipe may be needed.*
- *Pressure surges should be avoided with expansion joints*
- *Vibrations must be indicated to us at the design stage.*
- *In the case of versions with an intermediate pipe, no strains may be placed on that pipe.*
- *Do not use corrosive insulation materials or cleaning agents.*

Packaging

- *Our expansion joints convolutions are protected against minor impacts and strains during transport by a thick cardboard strip. This transport protection is not suitable for the following loadings:*
 - *dropping the entire expansion joint*
 - *heavy impacts*
 - *direct suspension of the compensator by means of a strip placed round the shafts*
- *all fixing elements which must be removed are marked in yellow.*
- *transport damages have to be announced within 48 hours in written form. Liability corresponds only to general framework CRM*



- Alle Fixierungselemente, die entfernt werden müssen, sind gelb markiert.
- Diese Fixierungselemente dienen einzig und allein dazu, den Kompensator in seiner Länge beim Handling und Transport zu begrenzen. Vor Inbetriebnahme sind die Fixierelemente (gelb) zu entfernen.
- Die Fixierelemente können folgende Belastungen nicht aufnehmen:
 - Die entstehenden Reaktionskräfte des Kompensators bei Innendruck
 - Zusätzliche Rohrgewichte beiderseits des Kompensators usw.

Einbau

- Bringen Sie die Fixpunkte vor Durchführung der Druckprobe an
- **Maximaler Testdruck PT nach Datenblatt, darf nicht überschritten werden! (Sonst Garantieverlust)**
- Die Kompensatoren werden normalerweise in der angegebenen Baulänge geliefert. Auf ausdrücklichen Wunsch können die Kompensatoren auch bei w Typen auf die vorgesehene Einbaulänge werkseitig vorgespannt werden.
- Die Kompensatoren müssen spannungsfrei auf die entsprechende Einbaulänge eingeschweisst werden. Der Kompensator ist nicht geeignet, Einbautoleranzen auszugleichen, die Leitungen müssen beim Einbau genau fluchten. Dies trifft nicht zu, falls die entstehenden Einbautoleranzen bei der Auslegung berücksichtigt wurden. Bei der Anfrage spezifizieren.
- Beachten Sie die Einbaurichtung bei Typen mit Innenschutzrohren.
- Die Wellen dürfen beim Einbau, im Betrieb und Ausserbetriebnahme, weder innen noch aussen verstopft sein.
- Der Kompensator muss frei beweglich sein.
- Kugelpfannen am Kompensator dürfen nicht verändert werden (Anziehen oder Lösen).
- Schweissspritzer dürfen nicht auf die Wellen fallen, das Zünden der Elektroden auf den Wellen ist nicht erlaubt.
- Fixierelemente und Wellenschutz vor Inbetriebnahme entfernen.
- Vermeiden Sie aggressive Isolationen oder aggressive Reinigungsmittel.
- Die Kompensatoren sind spannungsfrei zu montieren.

Handling

- *Our expansion joints are supplied on request with fixing elements. The sole purpose of these fixing elements is to limit the length of the expansion joint during handling and transport. The fixing elements (yellow) must be removed before bringing into service. The fixing elements cannot absorb the following strains:*
 - reaction forces of the expansion joint to internal pressure
 - added pipe weights on either side of the expansion joint etc.

Installation

- **The maximum pressure PT which refers to the given data sheet must not be exceeded, otherwise all rights to claim under guarantee die against kompaflex ag at once. Kompaflex ag assumes no further responsibility.**
- *The expansion joints are normally delivered to the specified construction length. On express request, the compensators may also be pre-tensioned in the factory to the specified installation length for w types.*
- *The expansion joints must be welded tension-free to the appropriate installation length. The expansion joint is not designed to compensate installation tolerances. The pipes must match perfectly on installation. This does not apply if the installation tolerances were taken into account in the design. Specify when making your enquiry.*
- *Please respect the direction of installation for types with internal protection pipes.*
- *The convolutions (bellow) must not be obstructed, neither internally nor externally, during the installation or operation as well as afterwards.*
- *The expansion joint must be freely movable.*
- *Fit the fixed points before performing pressure tests*
- *The ball sockets on the compensator must not be adjusted (tightening or slackening)*
- *Welding splashes must not fall on the shafts. Ignition of the electrodes on the shafts is prohibited.*
- *Aggressive insulations or aggressive cleaning materials should be avoided.*
- *The expansion joints have to be installed without tensions.*

**Betrieb/Ausserbetriebnahmen/
Wartung**

- Die vorgegebenen Betriebsparameter, nach Datenblatt (Design Daten), dürfen nicht überschritten werden.
- Die Kompensatoren sind wartungsfrei.
- Wiederholungsprüfungen und Entsorgung nach nationaler Vorschrift.
- Kompensatoren sind Verschleisssteile. Je nach Beanspruchung sind die Kompensatoren bei Erreichen der Lastspielzahl auszutauschen.
- Instandsetzung- und Änderungsarbeiten innerhalb der Anlage, die die Sicherheit des Kompensators beeinträchtigen können, sind unzulässig.
- Es ist sicherzustellen, dass bei einem möglichen Brand am Druckbehälter selbst dessen Inhalt nicht ausser Kontrolle gerät.
- An Behältern, in denen Gase, Treibstoffe, Mineralöle oder andere explosions- oder brandgefährliche Produkte gelagert oder verarbeitet wurden, dürfen, auch wenn sie schon lange Zeit entleert worden sind, keine Schweissarbeiten vorgenommen werden, da durch Rückstände Explosions- oder Brandgefahr besteht. Für solche Arbeiten gelten besondere Sicherheitsvorschriften.
- Schweissarbeiten dürfen generell nur von ausgebildeten Schweißern vorgenommen werden, und dies erst nach Rücksprache mit kompaflex.
- Nach einem Brandfall, hat eine Prüfung des Kompensators, vor Wiederinbetriebnahme, durch eine sachverständige Person der Firma kompaflex zu erfolgen.
- Verankerungen, Gelenke und Rohrführungen dürfen nicht verstopft werden, sie müssen frei beweglich bleiben.
- Gefahrenanalyse der Kompensatoren nach DGR (Druckgeräterichtlinie 97/23/EG).
- Die Wellen dürfen beim Einbau, im Betrieb und Ausserbetriebnahme, weder innen noch aussen verstopft sein.
- Der Kompensator muss frei beweglich sein.

Operation / Switching off / Maintenance

- *The specifications of the company, as stated in the data record sheet (design data sheet), must be strictly followed.*
- *The expansion joints are maintenance free.*
- *For repeated examinations please follow the national guidelines*
- *Expansion joints are part subjects to wear and tear. Depending on the frequency of usage, they must be replaced periodically.*
- *Maintenance and replacement work within the plant, which can affect the safety of the expansion joint, are not allowed.*
- *In case of fire next to the compressor, its content must be safe from getting out of control.*
- *Welding is not allowed near containers in which gases, combustibles, mineral oils and any other products which may explode or burn are stored or worked on, even if they were emptied a long time before, because the remains may cause explosions or fire. There are special rules for this kind of work.*
- *Welding is only allowed if it is executed by professionals welders after consulting kompaflex ag and the responsible authorities for the control of compressors of the corresponding country.*
- *After a fire, the expansion joint must be examined by a specialist from Kompaflex before starting its operation again.*
- *Anchor points, articulated joints and pipe guides must not be obstructed; they must always move freely.*
- *Danger analysis for expansion joints refers to PED 97/23/EG*
- *The convolutions must not be obstructed, neither internally nor externally, during the installation or operation as well as afterwards.*
- *The expansion joint must be freely movable.*

Begriffe und Symbole

Nomenclature and symbols

Berechnung der Fixpunkte und Lagerkräfte einfacher Rohrsysteme mit Näherungsformeln

Die nachfolgend aufgeführten Gleichungen berechnen lediglich die auftretenden Kräfte und Momente. Das Eigengewicht der Rohrsysteme, die Elastizität der Rohrsysteme sowie das Mediumgewicht und äussere Lasten bleiben unberücksichtigt.

Um der Forderung nach zuverlässigen Betriebsverhältnissen gerecht zu werden, sollten komplexere Rohrsysteme mit unserem Computerprogramm für Rohrleitungen ausgelegt werden.

Calculation of the fixed points and bearing forces of pipe systems by means of approximation formulae

The following equations only calculate the resultant forces and moments. The dead weight of the pipe systems, the elasticity of the pipe systems, the weight of the medium and external loads are not taken into account.

In order to meet reliable operating conditions, more complex pipe systems should be designed with the aid of our computer program.


ZF

Zwischenfixpunkt
Intermediate pipe
anchor


UR

Umspannende
Rohrführung
Planar pipe
guide


RF

Rohrführung
Pipe guide


RFS

Richtungs-
führung (Stop-
punkt)
Sliding anchor


HF

Hauptfixpunkt
Main pipe
anchor


RFP

Richtungs-
fixpunkt
Sliding main
anchor


FH

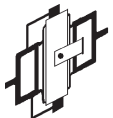
Federhänger
Spring hanger


Typ w

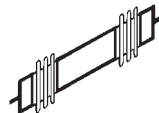
axial
axial


Typ a

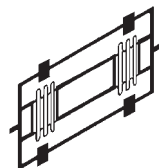
angular
hinged angular


Typ k

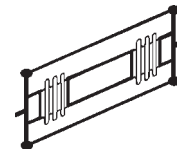
kardan
gimbal


Typ u

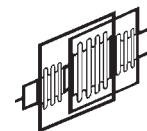
universal
universal


Typ au

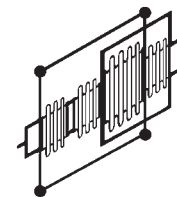
lateral in einer
Ebene
lateral, one
plane


Typ l

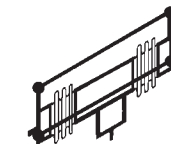
lateral in
Kreisebene
lateral


Typ d

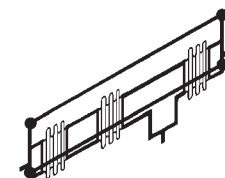
axial, druck-
entlastet
axial pressure
balanced


Typ du

universal ,
druckentlastet
universal
pressure
balanced


Typ e

axial mit 90° An-
schlussbogen,
eckentlastet
axial corner
pressure balance


Typ eu

universal mit 90°
Anschlussbogen,
eckentlastet
universal corner
pressure balance

Begriffe und Symbole

e	Koeffizient der linearen Wärmedehnung	mm / mm
$\Delta 1$	Wärmedehnung im Rohrsystem L1	mm
$\Delta 2$	Wärmedehnung im Rohrsystem L2	mm
$\Delta 3$	Wärmedehnung im Rohrsystem (L1 + L4 + L5), L0, L6	mm
ΔT	Resultierende Dehnung	mm
L1, L2, L0	Rohrleitungslänge	mm
L3, L4, L5, L6	Abstand der Kompensatoren zueinander	mm
L7, L8, L9	Abstand zwischen den Führungen	mm
L	Länge des Kompensators	mm
α	Generelle Abwinkelung des Kompensators	Grad
$\alpha 1$	Abwinkelung des Kompensators 1	Grad
$\alpha 2$	Abwinkelung des Kompensators 2	Grad
$\alpha 3$	Abwinkelung des Kompensators 3	Grad
$\alpha 2a$	Winkelkomponente des Kompensators 2	Grad
$\alpha 2b$	Winkelkomponente des Kompensators 2	Grad
$\alpha 3a$	Winkelkomponente des Kompensators 3	Grad
$\alpha 3b$	Winkelkomponente des Kompensators 3	Grad
ZF1, ZF2, ZF3	Zwischenfixpunkte	
HF1, HF2	Hauptfixpunkte	
RFP1, RFP2	Richtungsfixpunkte	
RF	Rohrführung	
UR	Umspannende Rohrführung	
RFS1, RFS2	Zwischenrichtungsführung	
FH	Federhänger	
FZF1, FZF2, FZF3	axiale Kräfte auf die Zwischenfixpunkte	
FHF1, FHF2	axiale Kräfte auf die Hauptfixpunkte	
FRFP1, FRFP2	Kräfte auf die Richtungsfixpunkte	
FRFS1, FRFS2	Kräfte auf die Zwischenrichtungsführung	
P	Arbeitsdruck	MPa
A	wirksame Fläche des Kompensators	cm ²
E	totale Axialbewegung	mm
R	Federrate des Axialkompensators	N/mm
Vc	Federrate des Lateralkompensators	N/mm
Mc	Elastizitätsreaktionsmoment	Nm/deg
Ma	Bolzenreibmoment	Nm/MPa
Map	Bolzenreibmoment bei Arbeitsdruck P	Nm
M1, M2, M3	Gesamtmoment des Kompensators 1, 2, 3	Nm
Va	Reibreaktion der Gelenkverbindungen	N/MPa
Vap	Reibreaktion der Gelenkverbindungen bei Arbeitsdruck P	N
Fa	Reibkraft in den Führungen	N
Fe	axiale Federrate des Kompensators	N
x	Absinken (-) und Anheben (+) der Rohrleitung aufgrund der Rohrlängenveränderung	mm
FS	Gesamtbelastung aufgrund des Innendruckes = 100 A•P	N

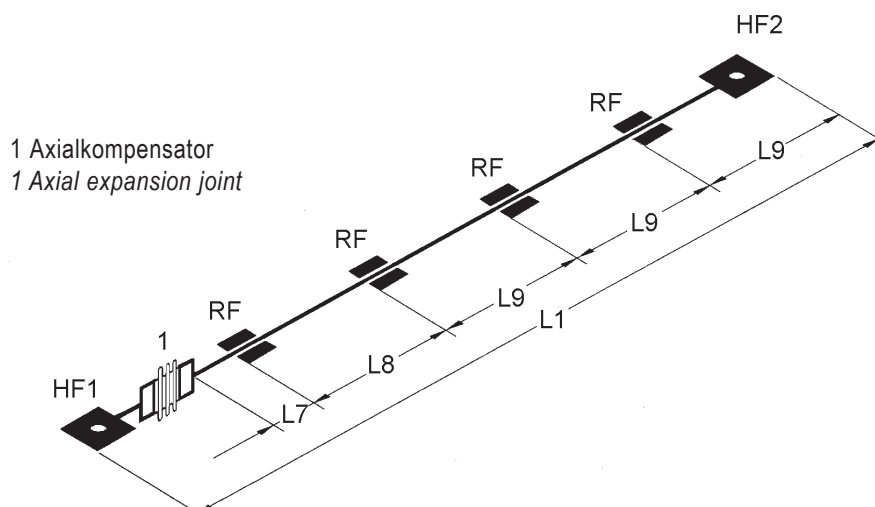


Nomenclature and symbols

e	Coefficient of thermal linear expansion	mm / mm
$\Delta 1$	Thermal expansion piping L1	mm
$\Delta 2$	Thermal expansion piping L2	mm
$\Delta 3$	Thermal expansion piping (L1 + L4 + L5), L0, L6	mm
ΔT	Resultant of the expansions	mm
L1, L2, L0	Piping lengths	mm
L3, L4, L5, L6	Distances between expansion joints	mm
L7, L8, L9	Distances between guides	mm
L	Expansion joint length	mm
α	Angle of the expansion joint in general	deg
$\alpha 1$	Angle of the expansion joint 1	deg
$\alpha 2$	Angle of the expansion joint 2	deg
$\alpha 3$	Angle of the expansion joint 3	deg
$\alpha 2a$	Angle component of expansion joint 2	deg
$\alpha 2b$	Angle component of expansion joint 2	deg
$\alpha 3a$	Angle component of expansion joint 3	deg
$\alpha 3b$	Angle component of expansion joint 3	deg
ZF1, ZF2, ZF3	Intermediate main anchors	
HF1, HF2	Main Anchors	
RFP1, RFP2	Directional main anchors	
RF	Pipe alignment guide	
UR	Planar pipe alignment guide	
RFS1, RFS2	Directional intermediate anchors with guide	
FH	Spring hanger	
FZF1, FZF2, FZF3	Axial forces on the intermediate main anchors	
FHF1, FHF2	Axial forces on the main anchors	
FREP1, FREP2	Forces on unidirectional main anchors	
FRFS1, FRFS2	Forces on unidirectional guides	
P	Working pressure	MPa
A	Effective area of the expansion joint	cmq
E	Total axial movement	mm
R	Axial spring rate of the expansion joint	N/mm
Vc	Lateral spring rate of the expansion joint	N/mm
Mc	Elastic reaction moment	Nm/deg
Ma	Frictional moment of the pins	Nm/MPa
Map	Frictional moment of the pins at P pressure	Nm
M1, M2, M3	Total moment of expansion joint 1,2,3	Nm
Va	Frictional reaction of the articulations	N/MPa
Vap	Frictional reaction of the articulations at P pressure	N
Fa	Frictional force on guides	N
Fe	Axial spring force of expansion joint	N
x	Lowering (-) and elevation (+) of the piping due to the expansion	mm
FS	Full line thrust due to the internal pressure = 100 A•P	N

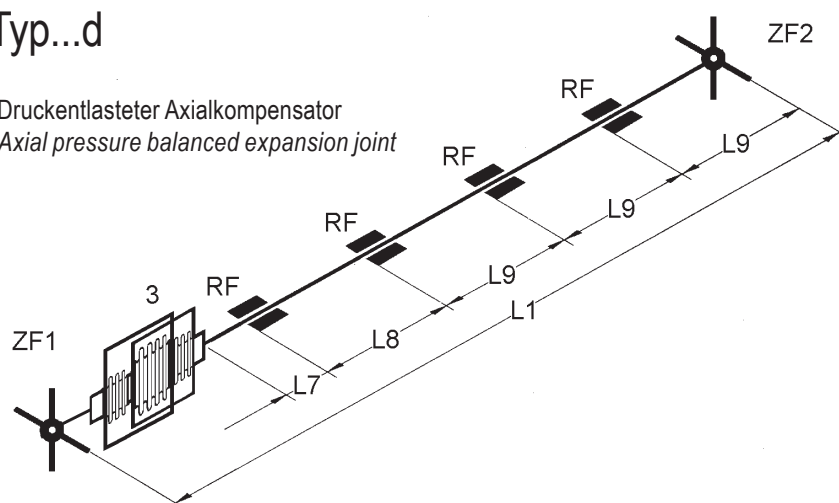
Einbau Axialkompensatoren

Installation of axial expansion joints



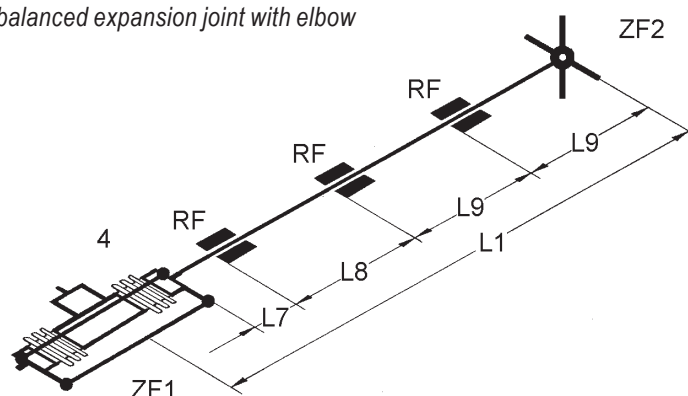
Typ...d

3 Druckentlasteter Axialkompensator
3 Axial pressure balanced expansion joint



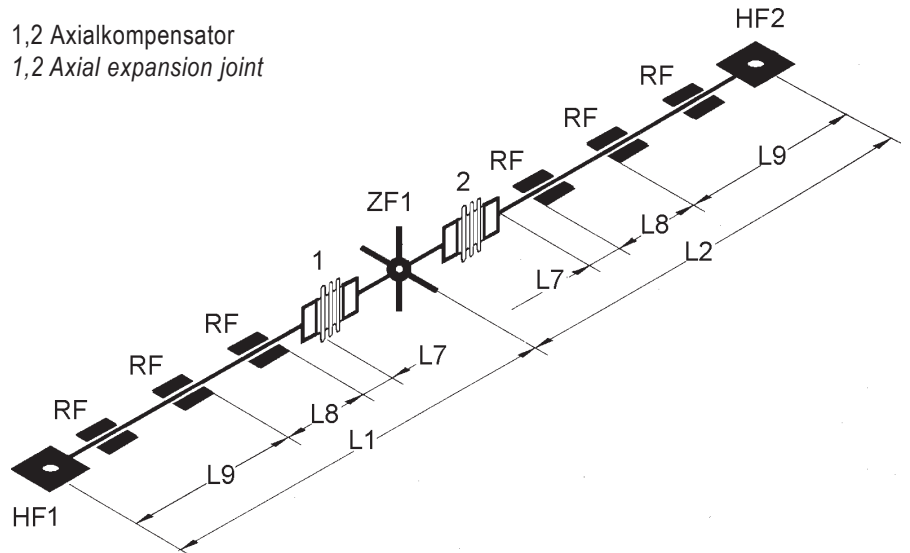
Typ...el

4 Eckentlasteter Kompensator mit 90° Anschlussbogen
4 Axial pressure balanced expansion joint with elbow



Einbau Axialkompensator

1,2 Axialkompensator
1,2 Axial expansion joint



FZF = $\Sigma F_e + F_a$ der Kompensatoren und Führungen, welche rechts und links von ZF liegen.

L7 = 2 mal Rohraussendurchmesser

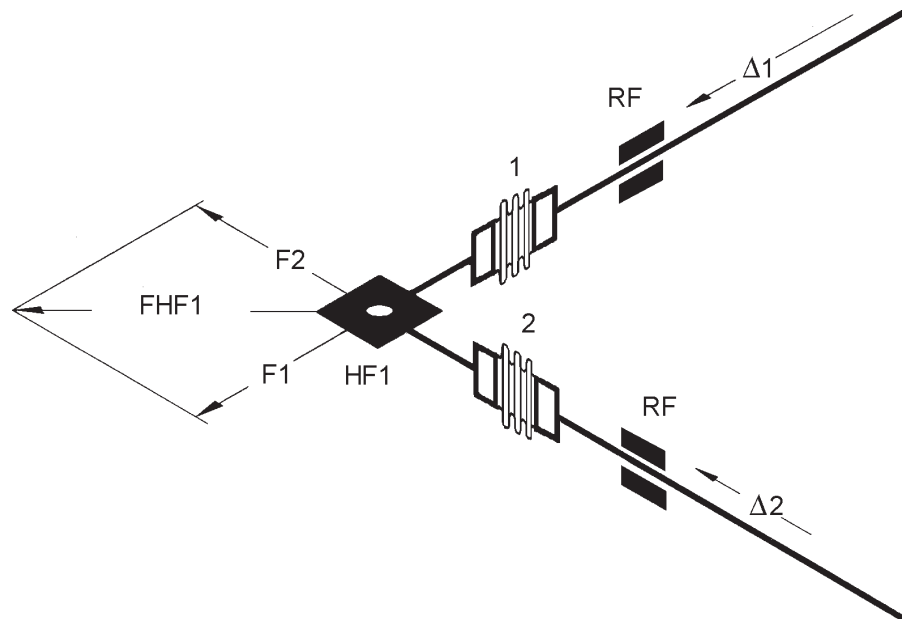
FZF = $\Sigma F_e + F_a$ of the expansion joints and guides situated on the right and left of ZF.

L7 = 2 times external diameter of the pipe

Axial-Kompensatoren

Axial expansion joints

Hauptfixpunkt an 90° Rohrknien
Main anchor on 90° elbow



$$F1 = FS1 + Fe1 + Fa1$$

$$F2 = FS2 + Fe2 + Fa2$$

$$FHF1 = \sqrt{F1^2 + F2^2}$$

FS1 = Gesamtbelastung durch den Kompensator 1

FS2 = Gesamtbelastung durch den Kompensator 2

$$Fe1 = \Delta 1 \cdot R \text{ Kompensator 1}$$

$$Fe2 = \Delta 2 \cdot R \text{ Kompensator 2}$$

Fa1, Fa2

= Reibkräfte aus den Rohrführungen

$$F1 = FS1 + Fe1 + Fa1$$

$$F2 = FS2 + Fe2 + Fa2$$

$$FHF1 = \sqrt{F1^2 + F2^2}$$

FS1 = Full line thrust of exp. joint 1

FS2 = Full line thrust of exp. joint 2

$$Fe1 = \Delta 1 \cdot R \text{ exp. joint 1}$$

$$Fe2 = \Delta 2 \cdot R \text{ exp. joint 2}$$

Fa1, Fa2

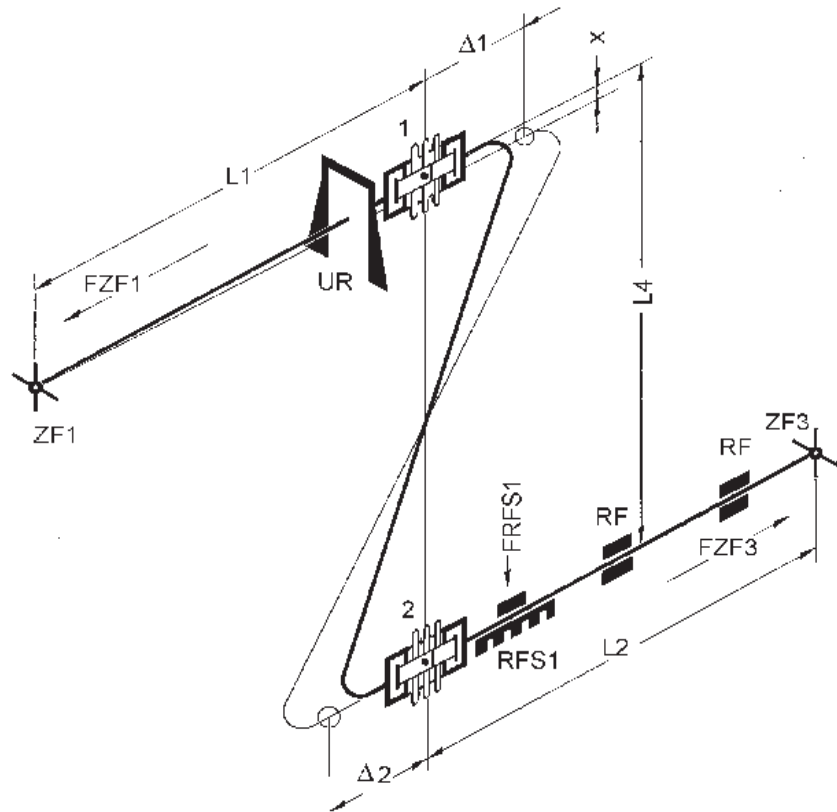
= Frictional force due to the pipe guides

Angular- Kompensatoren

Typ...a

1,2 = Angular-Kompensatoren
 1,2 = *Hinged expansion joints*

Hinged expansion joints



$$\Delta 1 = L1 \cdot e$$

$$\Delta 2 = L2 \cdot e$$

$$L4 = \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{(1 + e) \sin \alpha 1} \text{ oder/ou } \frac{\Delta 1}{(1 + e) \sin \alpha 1}$$

$$\alpha 1 = \alpha 2 = \arcsin \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L4 (1 + e)} \text{ oder/ou } \arcsin \frac{\Delta 1}{L4 (1 + e)}$$

$$M_{ap} = M_A \cdot P$$

$$M1 = M2 = \alpha 1 M_c + M_{ap}$$

$$FZF1 = FZF3 = \frac{2M1}{0,001 L4} + F_a$$

FZI2 = Erforderliche Kraft, um die Rohrleitung um den Wert „x“ zu verformen
Necessary force in order to deform of „x“ value the pipe

$$FRFS1 = FZF2$$

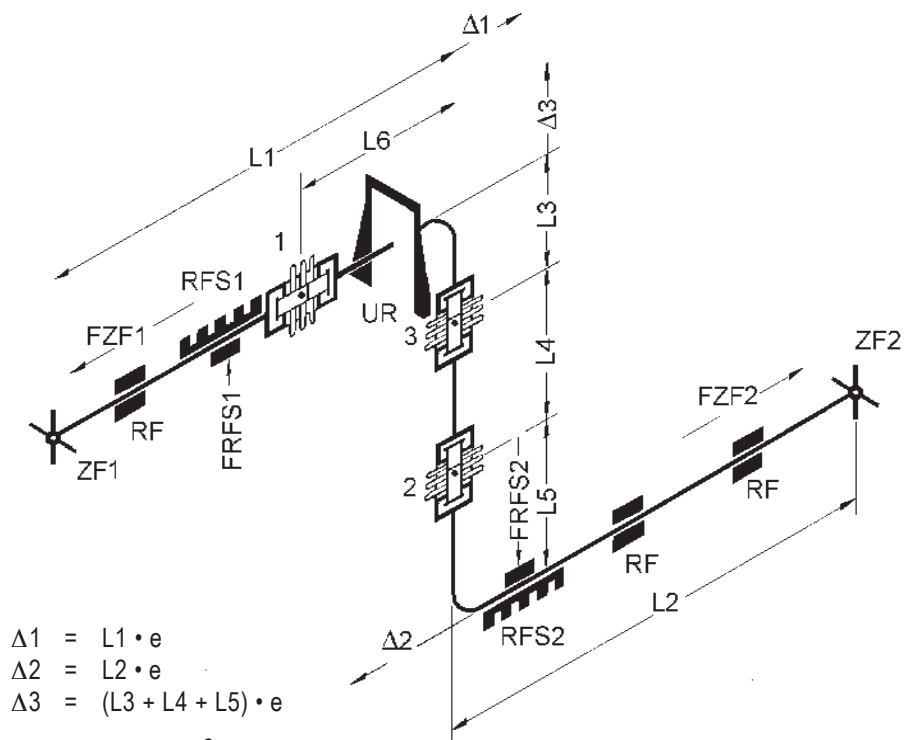
$$x \sim L4 (1+e) \cos \alpha 1 - L4 + (L3 + L5) \cdot e$$

Angular- Kompensatoren

Hinged expansion joints

Typ...a

1,2,3 = Angular-Kompensatoren
1,2,3 = *Hinged expansion joints*



$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ \Delta 3 &= (L3 + L4 + L5) \cdot e \\ \alpha 1 &= \arcsin \frac{\Delta 3}{L6}\end{aligned}$$

$$\alpha 2 = \arcsin \frac{(\Delta 1 + \Delta 2) + L3 \frac{\Delta 3}{L6}}{L4}$$

$$\alpha 3 = \alpha 1 + \alpha 2$$

$$L6 = \frac{\Delta 3}{\sin \alpha 1}$$

$$\alpha 2 = \frac{(\Delta 1 + \Delta 2) + L3 \frac{\Delta 3}{L6}}{\sin \alpha 1}$$

$$\begin{aligned}M_{ap} &= M_a \cdot P \\ M1 &= M_c \cdot \alpha 1 + M_{ap} \\ M2 &= M_c \cdot \alpha 2 + M_{ap} \\ M3 &= M_c \cdot \alpha 3 + M_{ap}\end{aligned}$$

$$FZF1 = FZF2 = \frac{M2 + M3}{0,001 L4} + F_a$$

$$FRFS1 = FRFS2 = \frac{M2 + M3}{0,001 L4} + F_a$$

FRFS2 berücksichtigt das Gewicht der Rohrleitung nicht. Die Rohrleitung muss ordnungsgemäss abgestützt werden.

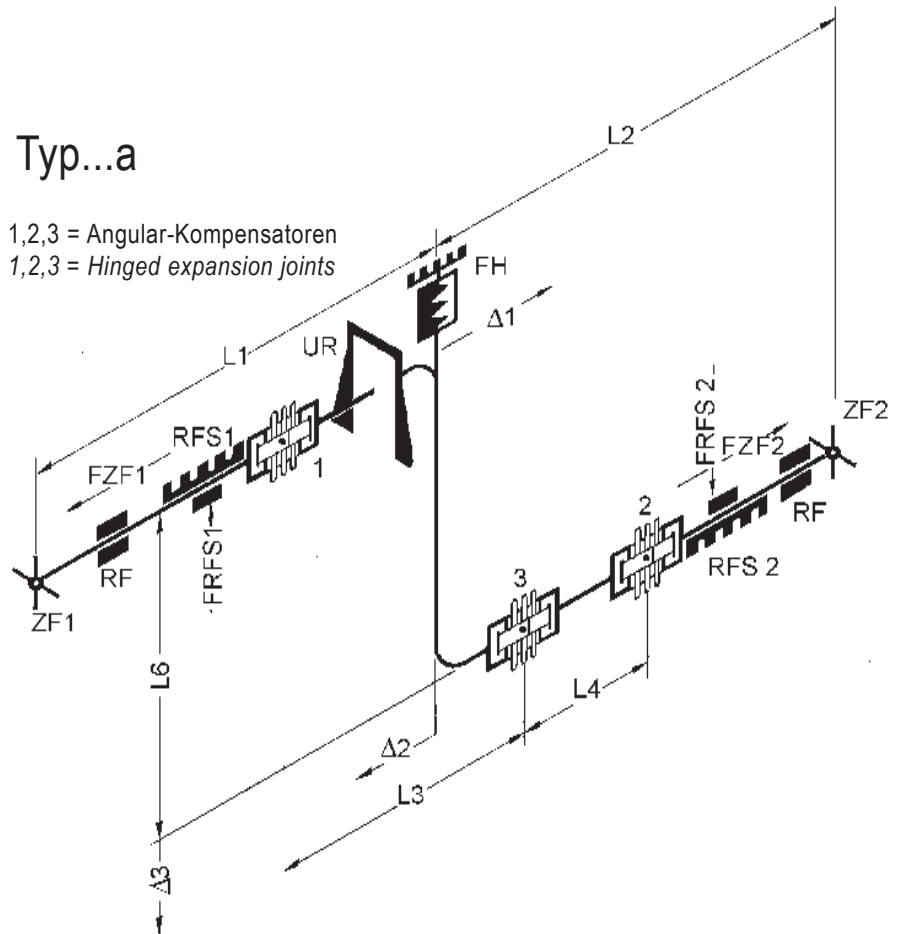
FRFS2 does not consider the weight of the piping system that must be properly supported.

Angular- Kompensatoren

Hinged expansion joints

Typ...a

1,2,3 = Angular-Kompensatoren
1,2,3 = Hinged expansion joints



$$\Delta 1 = L1 \cdot e$$

$$\Delta 2 = L2 \cdot e$$

$$\Delta 3 = L6 \cdot e$$

$$\alpha 1 = \arcsin \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L4}$$

$$\alpha 2 = \arcsin \frac{\Delta 3 + L3 \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L6}}{L4}$$

$$\alpha 3 = \alpha 1 + \alpha 2$$

$$L6 = \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{\sin \alpha 1}$$

$$L4 = \frac{\Delta 3 + L3 \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L6}}{\sin \alpha 2}$$

$$M_{ap} = M_a \cdot P$$

$$M1 = M_c \cdot \alpha 1 + M_{ap}$$

$$M2 = M_c \cdot \alpha 2 + M_{ap}$$

$$M3 = M_c \cdot \alpha 3 + M_{ap}$$

$$FZF1 = FZF2 = \frac{M1 + M3}{0,001 L6} + F_a$$

$$FRFS1 = FRFS2 = \frac{M2 + M3}{0,001 L4}$$

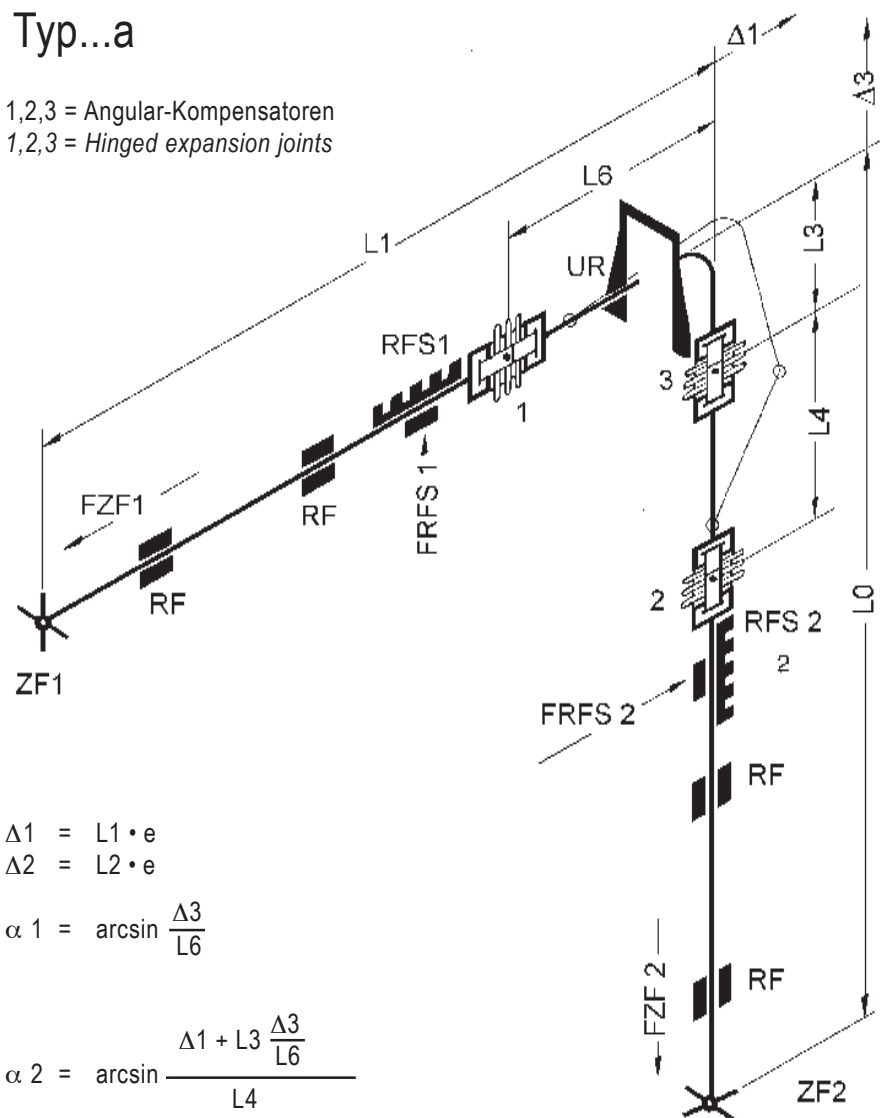


Angular-Kompensatoren

Hinged expansion joints

Typ...a

1,2,3 = Angular-Kompensatoren
1,2,3 = Hinged expansion joints



$$\Delta 1 = L1 \cdot e$$

$$\Delta 2 = L2 \cdot e$$

$$\alpha 1 = \arcsin \frac{\Delta 3}{L6}$$

$$\alpha 2 = \arcsin \frac{\Delta 1 + L3 \frac{\Delta 3}{L6}}{L4}$$

$$\alpha 3 = \alpha 1 + \alpha 2$$

$$L6 = \frac{\Delta 3}{\sin \alpha 1}$$

$$L4 = \frac{\Delta 1 + L3 \frac{\Delta 3}{L6}}{\sin \alpha 2}$$

$$M_{ap} = M_a \cdot P$$

$$M1 = M_c \cdot \alpha 1 + M_{ap}$$

$$M2 = M_c \cdot \alpha 2 + M_{ap}$$

$$M3 = M_c \cdot \alpha 3 + M_{ap}$$

$$FZF1 = FRFS2 = \frac{M3 + M2}{0,001 L6} + F_a$$

$$FRFS1 = FZF2 = \frac{M1 + M3}{0,001 L6} + F_a$$

Angular- Kompensatoren

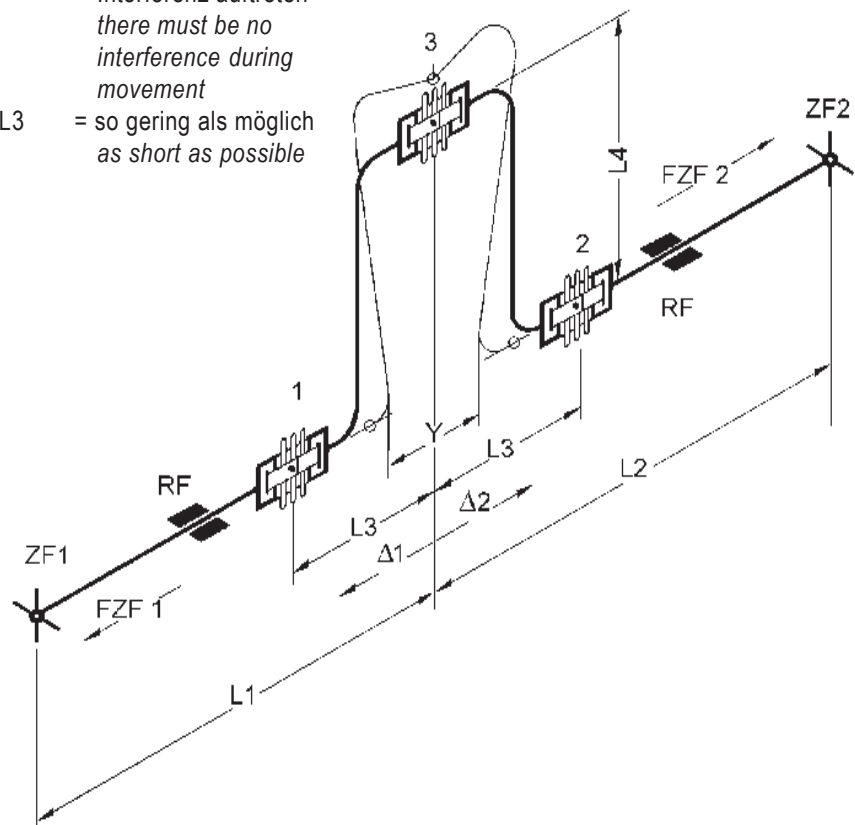
Hinged expansion joints

Typ...a

1,2,3 = Angular-Kompensatoren
Hinged expansion joints

Y = in der Bewegung darf keine
 Interferenz auftreten
*there must be no
 interference during
 movement*

L3 = so gering als möglich
as short as possible



$$\Delta 1 = L1 \cdot e$$

$$\Delta 2 = L2 \cdot e$$

$$\alpha 3 = \arcsin \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L4}$$

$$\alpha 1 = \alpha 2 = 0,5 \alpha 3$$

$$L4 = \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{\sin \alpha 3}$$

$$M_{ap} = M_a \cdot P$$

$$M1 = M2 = M_c \cdot \alpha 1 + M_{ap}$$

$$M3 = M_c \cdot \alpha 3 + M_{ap}$$

$$FZF1 = FZF2 = \frac{M1 + M3}{0,001 L6} + F_a$$

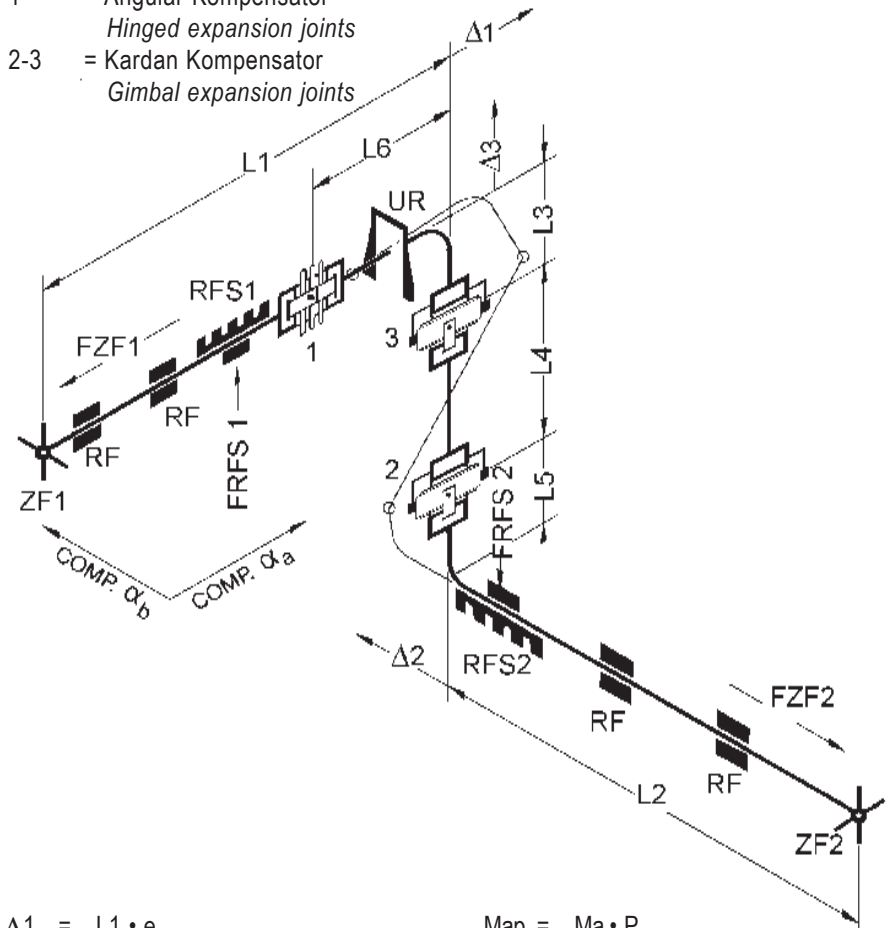
$$FRFS1 = FZF2 = \frac{M1 + M3}{0,001 L4} + F_a$$

Angular- und Kardan Kompensatoren

Hinged and gimbal expansion joints

Typ...a und Typ...k

- 1 = Angular-Kompensator
Hinged expansion joints
2-3 = Kardan Kompensator
Gimbal expansion joints



$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ \Delta 3 &= (L3 + L4 + L5) \cdot e\end{aligned}$$

$$L6 = \frac{\Delta 3}{\sin \alpha 1}$$

$$\alpha 1 = \arcsin \frac{\Delta 3}{L6}$$

$$L4 = \frac{\Delta 1}{\sin \alpha 2a} + L3 \frac{\sin \alpha 1}{\sin \alpha 2a}$$

$$\alpha 2 = \arccos (\cos \alpha 2a \cdot \cos \alpha 2b)$$

$$\alpha 2a = \arcsin \left(\frac{\Delta 1}{L4} + \frac{L3 \sin \alpha 1}{L4} \right)$$

$$\alpha 2a = \arcsin \frac{\Delta 2}{L4}$$

$$\alpha 3 = \arccos [\cos (\alpha 1 + \alpha 2a) \cdot \cos \alpha 2b]$$

$$\alpha 3a = \alpha 1 + \alpha 2a$$

$$\alpha 3b = \alpha 2b$$

$$Map = Ma \cdot P$$

$$M1 = Mc \cdot \alpha 1 + Map$$

$$M2a = Mc \cdot \alpha 2a + Map$$

$$M2b = Mc \cdot \alpha 2b + Map$$

$$M3a = Mc \cdot \alpha 3a + Map$$

$$M3b = Mc \cdot \alpha 3b + Map$$

$$FZF2 = \frac{M2b + M3b}{0,001 \cdot L4} + Fa$$

$$FZF1 = \frac{M2a + M3a}{0,001 \cdot L4} + Fa$$

$$FRFS1 = FRFS2 = \frac{M1 + M3a}{0,001 L6} + Fa$$

Gimbal expansion joints

Typ...k

Diagram illustrating the beam transport line (Typ...k) showing the path of the beam (FZF1, FZF2) and the locations of various components (ZF1, ZF2, UR, 1, 2, FRFS1, RF) and distances (L1, L2, L3, L4, L5). The diagram also shows the beam's trajectory relative to the central axis, with angles $\Delta 1$ and $\Delta 2$ indicated.

Key components and distances shown:

- ZF1 (Start of beam transport)
- COMP. α_b (Compensation angle)
- COMP. α_a (Compensation angle)
- UR (Undulator)
- 1 (Quadrupole)
- 2 (Quadrupole)
- FRFS1 (Radio-Frequency Separator)
- RF (Radio-Frequency section)
- ZF2 (End of beam transport)
- L1, L2, L3, L4, L5 (Distances between components)
- $\Delta 1$, $\Delta 2$ (Angles of beam deflection)
- FZF1, FZF2 (Beam path segments)

Formulas for beam deflection angles and total deflection:

$$\Delta 1 = L1 \cdot e$$

$$\Delta 2 = L2 \cdot e$$

$$\Delta T = \sqrt{\Delta 1^2 + \Delta 2^2}$$

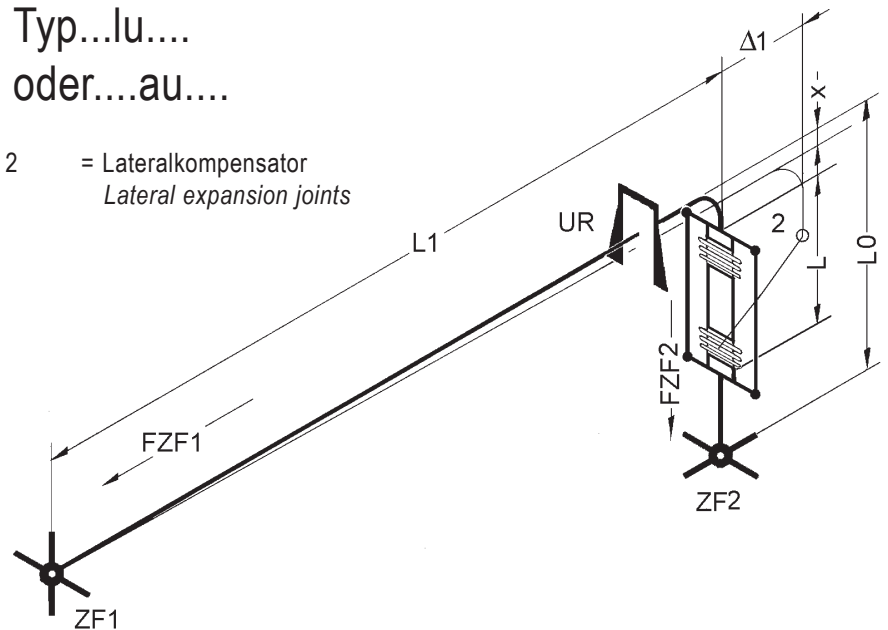
Necessary force in order to deform of „x“value the pipe.

Einbau der Lateral-Kompensatoren

Installation of lateral expansion joints

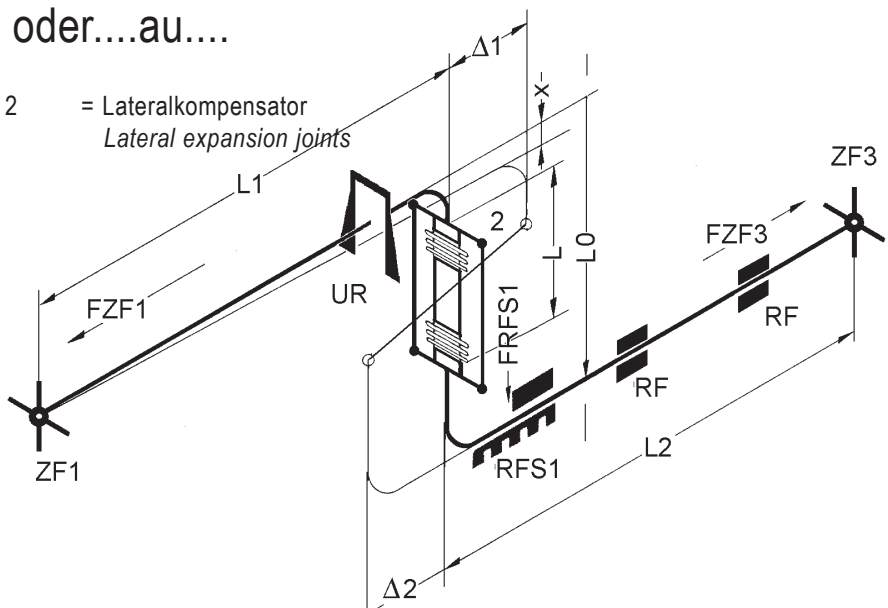
Typ...lu....
oder....au....

2 = Lateralkompensator
Lateral expansion joints



Typ...lu....
oder....au....

2 = Lateralkompensator
Lateral expansion joints



$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ L &= \text{Länge des Kompensators gemäss } \Delta 1 \text{ oder } \Delta 1 + \Delta 2, \text{ ohne Vorspannung,} \\ &\frac{\Delta 1}{2} \text{ oder } \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{2} \text{ bei 50\% iger Vorspannung}\end{aligned}$$

$$\alpha \sim \arcsin \frac{\Delta 1}{L} \text{ oder } \arcsin \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L} x$$

$$x \sim L \cos \alpha - L + (L03-L) \cdot e$$

$$Vap = VA \cdot P$$

$$FZF1 = FZF3 = Vc (\Delta 1 + \Delta 2) Vap + Fa$$

FZF2 = FRFS1 = Erforderliche Kraft, um die Rohrleitung um den Wert „x“ zu verformen.

$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ L &= \text{Lenght of the expansion joint according to } \Delta 1 \text{ or } \Delta 1 + \Delta 2, \text{ without cold spring,} \\ &\frac{\Delta 1}{2} \text{ or } \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{2} \text{ in case of 50\% cold spring}\end{aligned}$$

$$\alpha \sim \arcsin \frac{\Delta 1}{L} \text{ or } \arcsin \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{L} x$$

$$x \sim L \cos \alpha - L + (L03-L) \cdot e$$

$$Vap = VA \cdot P$$

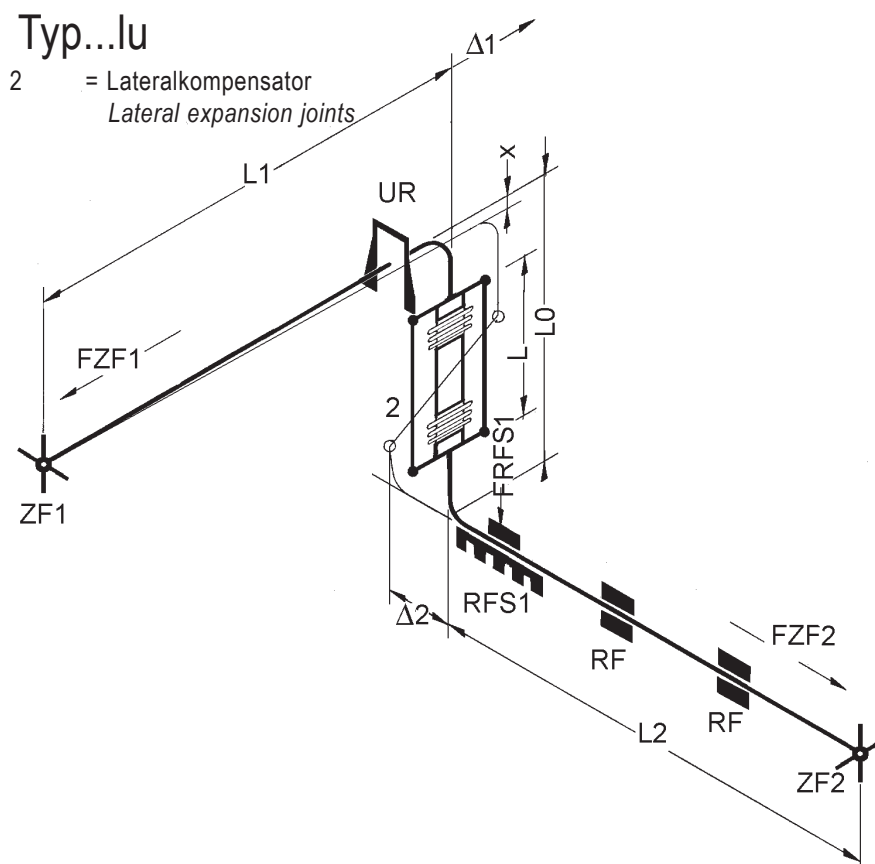
$$FZF1 = FZF3 = Vc (\Delta 1 + \Delta 2) Vap + Fa$$

FZF2 = FRFS1 = Necessary force in order to deform of „x“ value the pipe.



Lateral- Kompensatoren

Lateral expansion joints



$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ \Delta T &= \sqrt{\Delta 1^2 + \Delta 2^2} \\ L &= \text{Kompensatorlänge gemäss } \Delta T \\ &\quad \text{ohne Vorspannung,} \\ &\quad \frac{\Delta T}{2} \quad \text{mit 50\% iger Vorspannung}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha &\sim \arcsin \frac{\Delta T}{L} \\ x &\sim L \cos \alpha - L + (L0 - L) \cdot e \\ Vap &= VA \cdot P \\ FZF1 &= Vc \cdot \Delta 1 + Vap + Fa \\ FZF2 &= Vc \cdot \Delta 2 + Vap + Fa \\ FRFS1 &= \text{Erforderliche Kraft, um die} \\ &\quad \text{Rohrleitung um den Wert „x“ zu} \\ &\quad \text{verformen.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ \Delta T &= \sqrt{\Delta 1^2 + \Delta 2^2} \\ L &= \text{Length of the expansion joint} \\ &\quad \text{according to } \Delta T \text{ without cold} \\ &\quad \text{spring,} \\ &\quad \frac{\Delta T}{2} \quad \text{with 50\% cold spring}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha &\sim \arcsin \frac{\Delta T}{L} \\ x &\sim L \cos \alpha - L + (L0 - L) \cdot e \\ Vap &= VA \cdot P \\ FZF1 &= Vc \cdot \Delta 1 + Vap + Fa \\ FZF2 &= Vc \cdot \Delta 2 + Vap + Fa \\ FRFS1 &= \text{Necessary force to deform the} \\ &\quad \text{pipe of „x“ value.}\end{aligned}$$

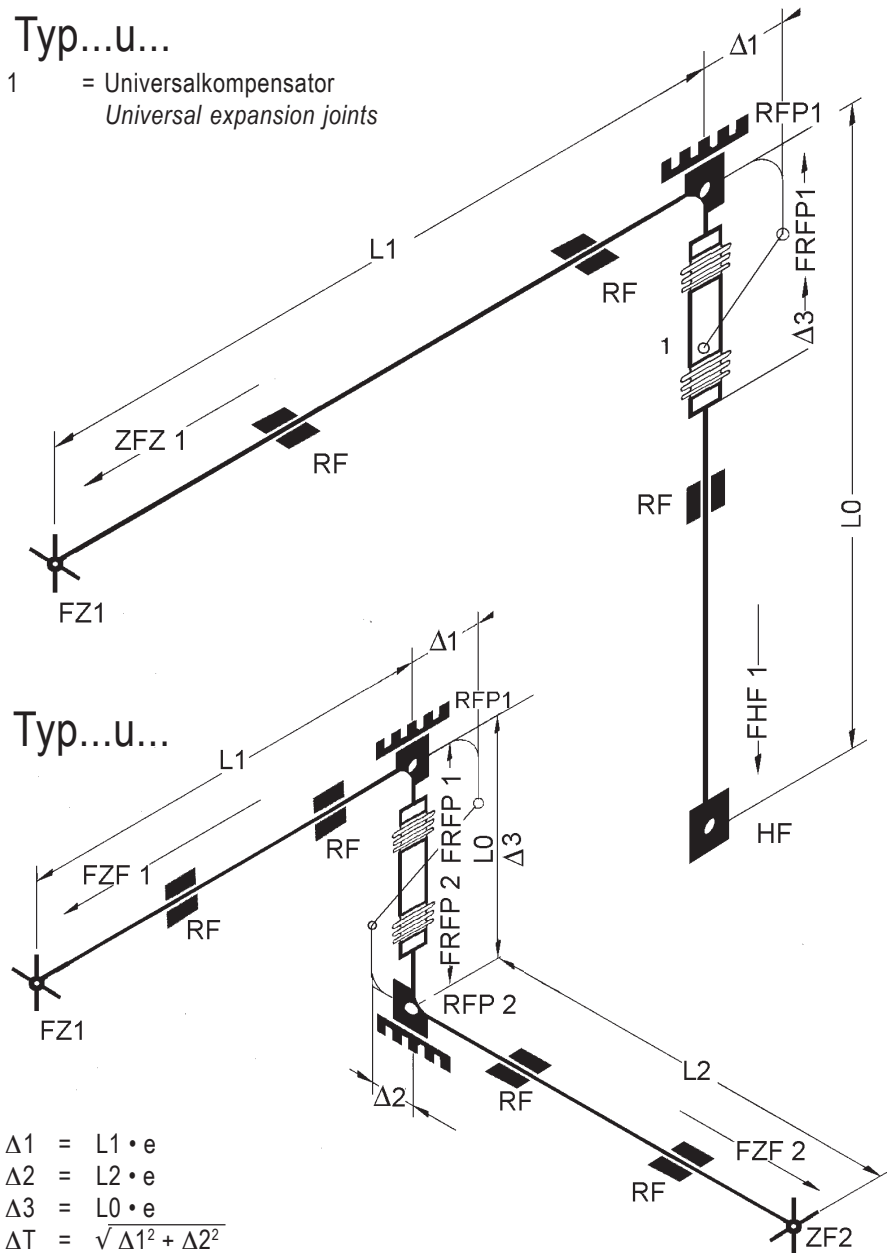


Einbau von Universal- Kompensatoren

Installation of universal expansion joints

Typ...u...

1 = Universalkompensator
Universal expansion joints



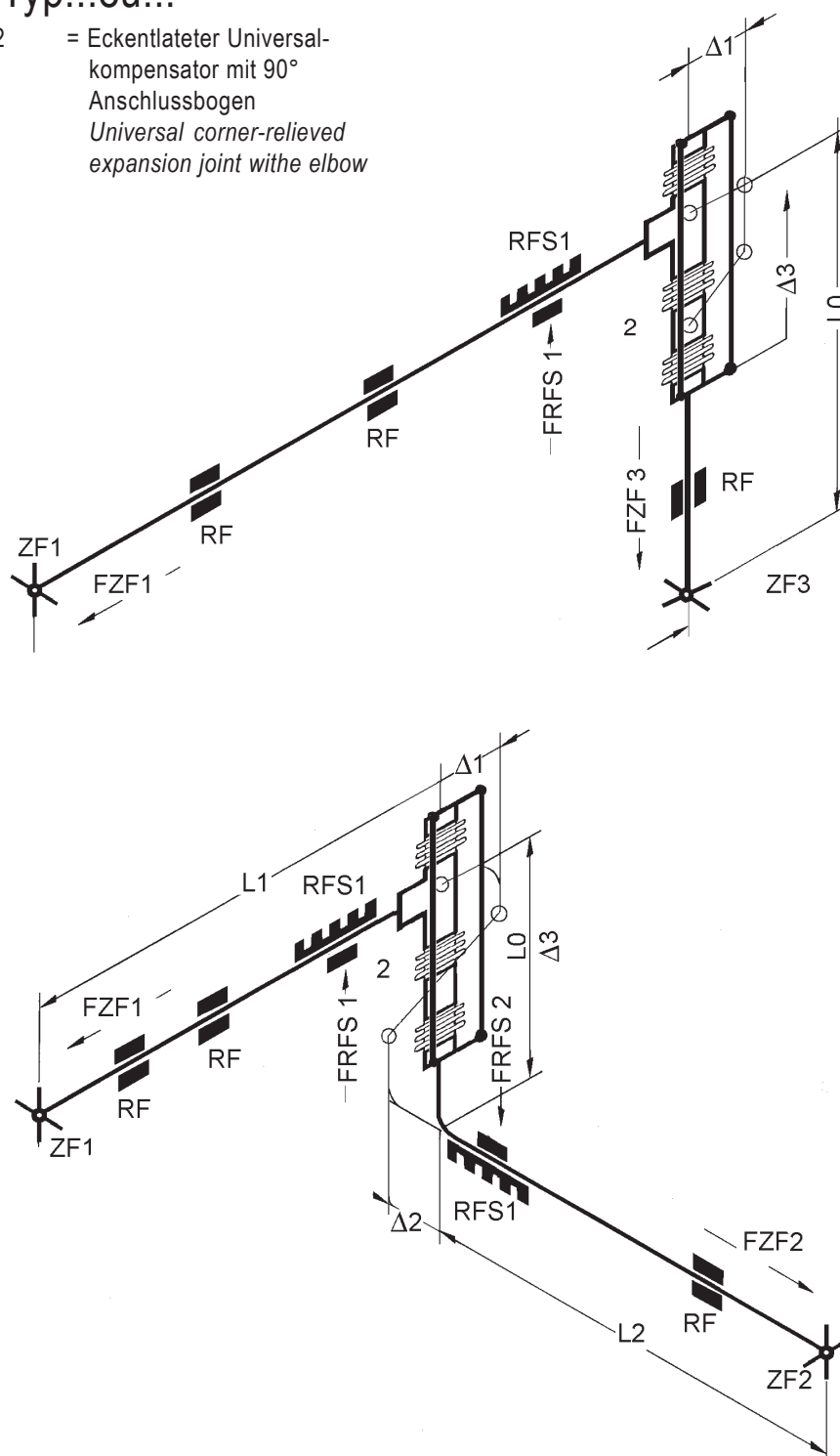
$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ \Delta 3 &= L0 \cdot e \\ \Delta T &= \sqrt{\Delta 1^2 + \Delta 2^2} \\ FZF1 &= Vc \cdot \Delta 1 + Fa \\ FHF1 &= FZF1 = FZF2 = FS + R \cdot \Delta 3 \\ FZF2 &= Vc \cdot \Delta 2 + Fa \\ FZF3 &= FRFS1 = FRFS2 = R \cdot \Delta 3\end{aligned}$$

Einbau von eckentlasteten Universal- Kompensatoren

Installation of corner-relieved universal expansion joints

Typ...eu...

2 = Eckentlasteter Universal-
kompensator mit 90°
Anschlussbogen
*Universal corner-relieved
expansion joint with elbow*

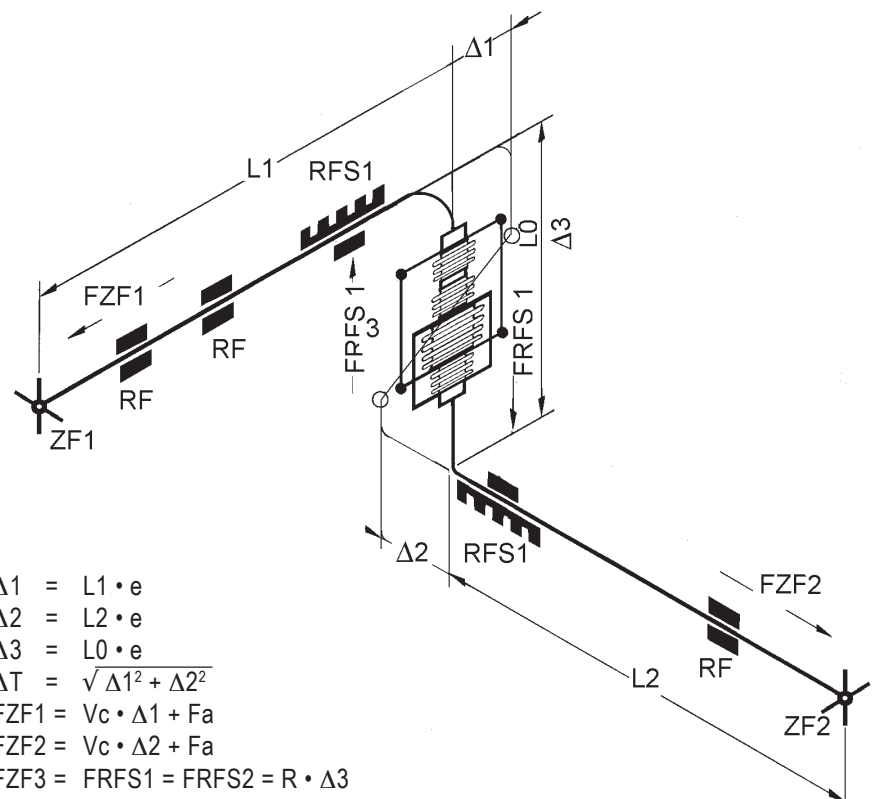
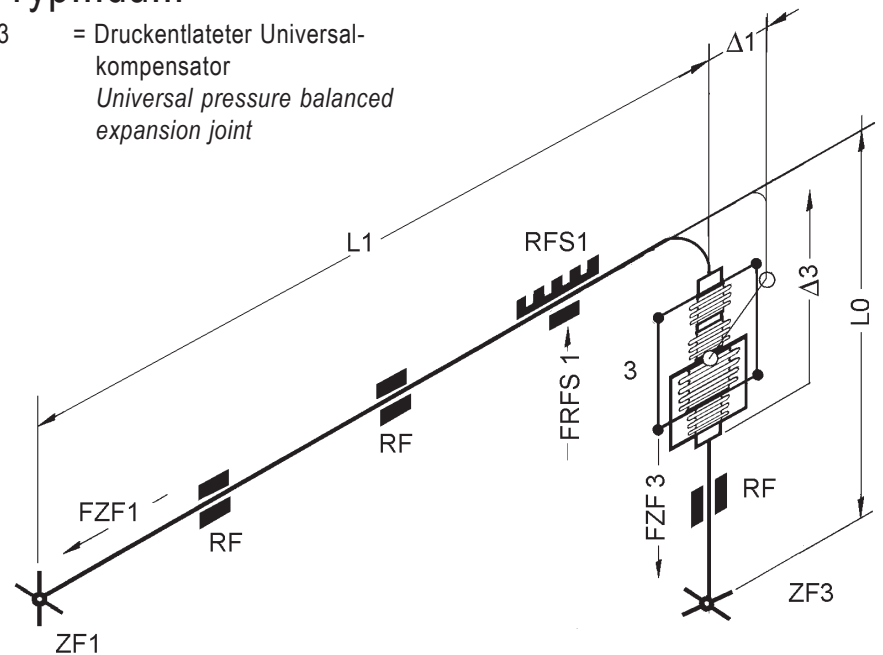


Einbau von druckentlasteten Universal- Kompensatoren

Arrangement of pressure relieved universal expansion joints

Typ...du...

- 3 = Druckentlasteter Universal-
kompensator
*Universal pressure balanced
expansion joint*



$$\begin{aligned}\Delta 1 &= L1 \cdot e \\ \Delta 2 &= L2 \cdot e \\ \Delta 3 &= L0 \cdot e \\ \Delta T &= \sqrt{\Delta 1^2 + \Delta 2^2} \\ FZF1 &= Vc \cdot \Delta 1 + Fa \\ FZF2 &= Vc \cdot \Delta 2 + Fa \\ FZF3 &= FRFS1 = FRFS2 = R \cdot \Delta 3\end{aligned}$$



Auslegungsvor- schriften für die kom- paflex Kompensato- ren

Design requirements for the kompaflex compensators

Nennweite DN / Nominal size DN

Aus den vorhandenen Rohr- oder Flanschabmessungen ergibt sich die Nennweite des Kompensators. Die Nennweiten sind nach DIN 2501 genormt. Die Wandstärke der Schweissenden sollen den Anforderungen der Nenndruckstufe gerecht werden-, Normalwanddicken geschweisster Rohre sind in DIN 2458 angegeben.

Nominal size DN

The nominal size of the compensator results from the available tubing or flange dimensions. The nominal sizes are standardized according to DIN 2501. The wall thickness of the welding shall fulfil the requests of the nominal pressure level-, normal wall thickness of welded pipes are indicated in DIN 2458.

Nenndruck PN

Unsere Standard-Kompensatoren sind nach Nenndruck ausgelegt (Nenndruck = zulässiger Betriebsüberdruck bei Raumtemperatur). Bei höheren Temperaturen ist es aufgrund der reduzierten Werkstoffwerte nötig, den zugelassenen Druck abzumindern. Man erhält dann diejenige Druckstufe, die der Kompensator bei der gewählten Temperatur noch aushalten würde.

Nominal pressure PN

Our standard compensators are designed after nominal pressure (nominal pressure = admissible excess pressure at ambient temperature). At higher temperatures it is necessary, due to the reduced material values, to reduce the certified pressure. Thus you reach the compression phase, which the compensator would still bear at the selected temperature.

Der Abminderungsfaktor ist definiert als:

The reducing coefficient is defined as:

$$K_{p\theta} = \frac{R_{p\theta}}{R_{pRT}} \quad \text{wobei / with } R_{p\theta} = \text{Dehngrenze bei Temperatur } \theta \text{ in N/mm}^2 / \text{Elongation limit at temperature } \theta \text{ in N/mm}^2$$

$$R_{pRT} = \text{Dehngrenze bei Raumtemperatur in N/mm}^2 / \text{Elongation limit at ambient temperature in N/mm}^2$$

folgende Tabelle gibt Auskunft über $K_{p\theta}$

the following table informs about $K_{p\theta}$

Temperatur/ Temperature (°C)	Abminderungsfaktor/ Reducing coefficient $K_{p\theta}$
20	1.00
100	0.85
150	0.81
200	0.77
250	0.71
300	0.68
350	0.64
400	0.63
450	0.62
500	0.60
550	0.59
600	0.57
650	0.37
700	0.24
750	0.15
800	0.10
850	0.05
900	0.02

Der für die Auslegung des Kompensators benötigte Nenndruck lässt sich nun über folgende Beziehung berechnen

The nominal pressure needed for the design of the compensator can be calculated with the following relation

$$PN \geq p_{RT} = p_A / K_{p\theta}$$

$$\begin{aligned} p_{RT} &= \text{Kalttdruck [bar] / cold pressure [bar]} \\ p_A &= \text{Arbeitsdruck [bar] / operational pressure [bar]} \\ K_{p\theta} &= \text{Abminderungsfaktor / reducing coefficient} \end{aligned}$$

Die Kompensatoren sind für einen Prüfdruck vom 1,3 - fachen ihres Nenndruckes ausgelegt. Falls ein höherer Prüfdruck gefordert wird, so muss eine höhere PN - Stufe gewählt werden

The compensators are appropriate for a test pressure 1,3 times higher than their nominal pressure. If a higher test pressure is required, a higher PN - level must be selected

$$p_p = 1.3 \times p_{RT} \quad \text{für eine Druckprüfung mit Wasser / for a compression test with water}$$

$$p_p = 1.1 \times p_{RT} \quad \text{für eine Druckprüfung mit Gas / for a compression test with gas}$$

Lastspielzahl

Unsere Standard - Kompensatoren sind für mindestens 1000 Lastspiele bei einer Temperatur von 100 °C ausgelegt. Für Gas entsprechend Raumtemperatur. Werden die Kompensatoren bei höheren Temperaturen eingesetzt, so sind die zulässigen Bewegungen entsprechend der Temperatur abzumindern.

Der dazu nötige Faktor K_t ist wie folgt:

Temperatur/ Temperature (°C)	Abminderungsfaktor/ Reducing coefficient K_t
100	1.00
200	0.90
300	0.85
400	0.80
500	0.75
600	0.70

Die bei einer bestimmten Temperatur möglichen Bewegungen ergeben sich dann zu:

$$x, y, a_{zul} = x, y, a_n \cdot k_t$$

wobei x, y, a_{zul} = die bei der gewählten Temperatur zulässigen Bewegungen,
 x = für axiale Bewegungen
 y = für laterale Bewegungen
 a = für angulare Bewegungen

wobei x, y, a_n = die den Datenblättern entnommenen zulässigen Bewegungen sind.

Number of cycles

Our standard compensators are appropriate for at least 1000 load cycles at a temperature of 100 °C.

For gas according to the ambient temperature. If the compensators are used at higher temperatures, the admissible movements are to be reduced according to the temperature.

The necessary factor K_t is as follows:

The movements possible at a certain temperature result then as follows:

$$x, y, a_{zul} = x, y, a_n \cdot k_t$$

*with x, y, a_{zul} = the movements admissible at the selected temperature
 x = for axiale movments
 y = for laterale movments
 a = for angulare movments*

with x, y, a_n = admissible movements taken from the data sheets



Anordnung des Kom- pensators in der zu kompensierenden Rohrleitung, Festpunkte, Führungslager und auftretende Belastun- gen

***Arrangement of the
compensator in the
piping of fixed points,
guide bearings and
occurring loads which
can be compensated***

Bei der Auslegung des Rohrleitungssystems und der darin enthaltenen Kompensatoren sind die auftretenden Belastungen zu beachten.

Unser Katalog gibt auf den Seiten 59-78 Auskunft über

- mögliche Anordnungen
- wirkende Kräfte
- Lagerabstände

During the interpretation of the piping system and the compensators contained, the occurring loads are to be considered.

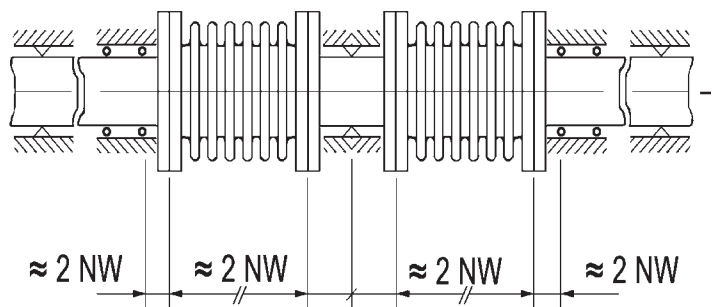
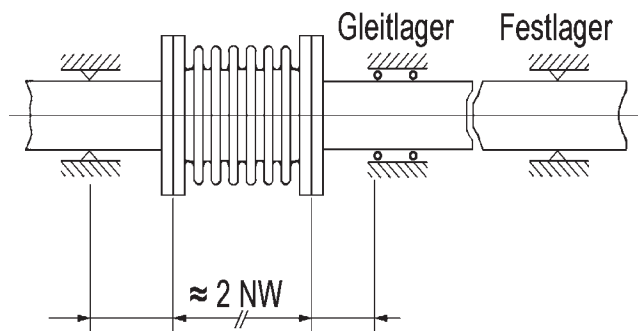
Our catalogue informs about it on the pages 59-78.

- *possible arrangements*
- *working forces*
- *Distances between bearings*

Auslegungshinweise für kompaflex Axial- kompensatoren Typ wn, fn und bn

Interpretation notes for kompaflex axial compensators type wn, fn and bn

Skizze 1
Sketch 1



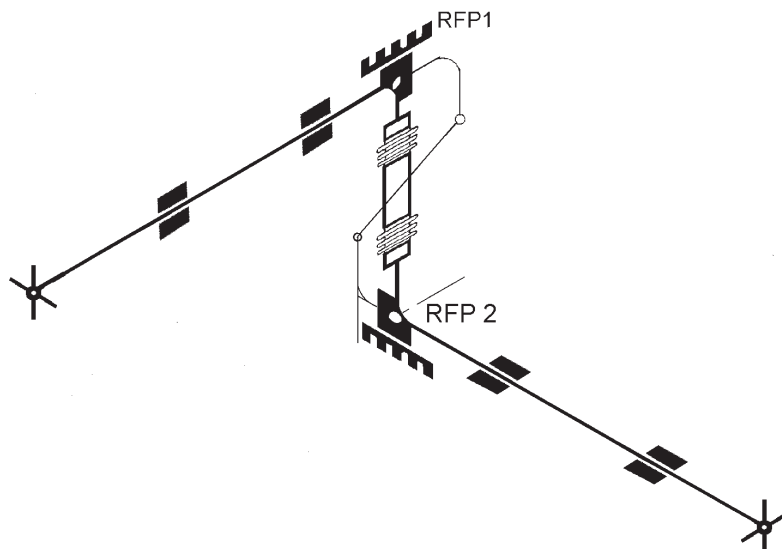
- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1) | Die Leitungen müssen genau fluchtend geführt sein, damit kein Ausknicken entstehen kann. | 1) | <i>The lines must be led exactly aligning, so that they cannot bend.</i> |
| 2) | Zwischen 2 Festpunkten nur 1 Kompensator einbauen. Die Ausdehnung dieser Strecke muss kleiner sein als die mögliche Dehnungsaufnahme des Kompensators | 2) | <i>Insert only 1 compensator between 2 fixed points. The expansion of this distance must be smaller than the possible expansion of the compensator.</i> |
| 3) | Kompensator möglichst nahe einem Festlager anbringen, da dann nur noch ein Gleitlager auf der anderen Kompensatorseite erforderlich ist (siehe Skizze 1). Ansonsten beidseitig Gleitlager vorsehen. Abstand der Lager zum Kompensator ca. 2 x Nennweite. | 3) | <i>Attach compensator near a fixed bearing if possible, since then only a sliding bearing on the other compensator side is necessary (cf. sketch 1). Designate otherwise reciprocally sliding bearings. Distance of bearings to the compensator approx. 2 x nominal size.</i> |
| 4) | Festlager für auftretende Festpunktkräfte auslegen. Die Gleitlager, um ein Verkleben zu verhindern, entsprechend lang auslegen. | 4) | <i>Designate fixed bearings for occurring fixed point forces. Designate the sliding bearings accordingly long, in order to prevent a blocking.</i> |
| 5) | Bei Verwendung des Kompensators als Schwingungsdämpfer bitte vorgängig den Hersteller zwecks genauer Abklärung der zulässigen Auslenkungen kontaktieren. | 5) | <i>In case you use the compensator as shock-mounts, please previously contact the manufacturer for exact clarification of admissible deflections.</i> |
| 6) | Druck- und Dichtigkeitsprüfungen erst vornehmen, wenn Fest- und Führungslager ordnungsgemäss montiert sind. | 6) | <i>Only make pressure and leakage tests if fixed and guide bearings are installed correctly.</i> |
| 7) | Druckstöße vermeiden. | 7) | <i>Avoid pressure surges.</i> |
| 8) | Bei den Typen mit Innenschutzrohr den Kompensator in Fließrichtung einbauen. | 8) | <i>With the types with interior protection pipe, install the compensator in flowing direction.</i> |
| 9) | Jegliche Torsionsbelastungen für Kompensatoren sind zu vermeiden. | 6) | <i>Any torsion loadings for compensators are to be avoided.</i> |

Auslegungshinweise für kompaflex Axial- kompensatoren Typ wum und fum

Interpretation notes for kompaflex axial compensators type wum and fum

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1) | Es ist zu beachten, dass gemäss unserem Katalog Seite 61 der Kompensator mit zwei Abstützlagern (RFPI und RFP2) montiert wird. Siehe Skizze 1 | 1) | <i>Note that in accordance with our catalogue page 59 the compensator is installed with two supporting stages (RFPI and RFP2). Cf. sketch 1</i> |
| 2) | Festlager für auftretende Festpunktkräfte auslegen. Die Gleitlager, um ein Verklemmen zu verhindern, entsprechend lang auslegen. | 2) | <i>Designate fixed bearings for occurring fixed point forces. Designate the sliding bearings accordingly long, in order to prevent a blocking.</i> |
| 3) | Bei Verwendung des Kompensators als Schwingungsdämpfer bitte vorgängig den Hersteller zwecks genauer Abklärung der zulässigen Auslenkungen kontaktieren. | 3) | <i>In case you use the compensator as shock-mounts, please previously contact the manufacturer for exact clarification of admissible deflections.</i> |
| 4) | Druck- und Dichtigkeitsprüfungen erst vornehmen, wenn Fest- und Führungslager ordnungsgemäss montiert sind. | 4) | <i>Only make pressure and leakage tests if fixed and guide bearings are installed correctly.</i> |
| 5) | Druckstösse vermeiden. | 5) | <i>Avoid pressure surges.</i> |
| 6) | Bei den Typen mit Innenschutzrohr den Kompensator in Fliesrichtung einbauen. | 6) | <i>With the types with interior protection pipe, install the compensator in flowing direction.</i> |
| 7) | Jegliche Torsionsbelastungen für Kompensatoren sind zu vermeiden. | 7) | <i>Any torsion loadings for compensators are to be avoided.</i> |

Skizze 1
Sketch 1

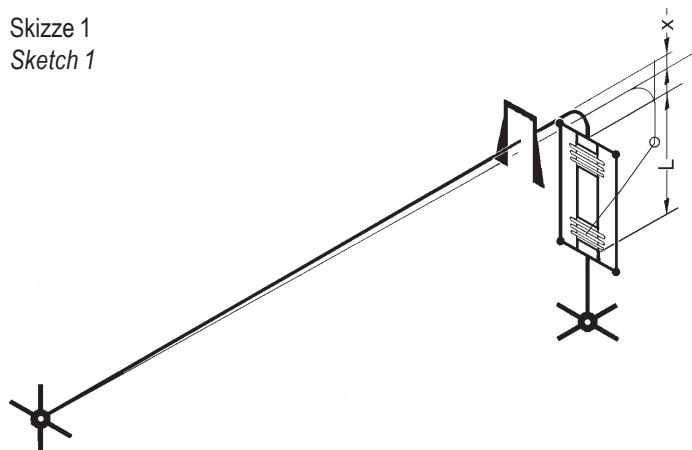


Auslegungshinweise für kompaflex Lateral- kompensatoren Typ wlumn / flumn

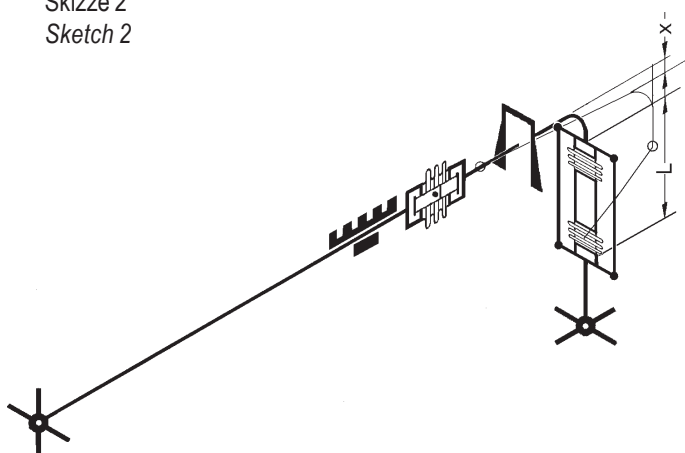
Interpretation notes for kompaflex lateral compensators type wlumn / flumn

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1) | Die maximal möglichen Bewegungen müssen den in unseren technischen Datenblättern aufgeführten Bewegungen entsprechen | 1) | <i>The max. possible movements must correspond to the movements specified in our technical data sheets.</i> |
| 2) | Grundsätzlich wird zwischen zwei Festpunkten nur 1 Lateral-kompensator eingebaut. Als mögliche Variante, um die Höhendifferenz x gemäss Skizze 1 auszugleichen, kann aber auch eine Variante gemäss Skizze 2 zur Verwendung kommen (auch S. 73). | 2) | <i>Basically only 1 lateral compensator is inserted between two fixed points. As a possible version, in order to adjust the height difference x in accordance with sketch 1, a version can be used in accordance with sketch 2 (also p. 73).</i> |
| 3) | Festlager für auftretende Festpunktkräfte auslegen. Die Gleitlager, um ein Verklemmen zu verhindern, entsprechend lang auslegen. | 3) | <i>Designate fixed bearings for occurring fixed point forces. Designate the sliding bearings accordingly long, in order to prevent a blocking.</i> |
| 4) | Bei Verwendung des Kompensators als Schwingungsdämpfer bitte vorgängig den Hersteller zwecks genauer Abklärung der zulässigen Auslenkungen kontaktieren. | 4) | <i>In case you use the compensator as shock-mounts, please previously contact the manufacturer for exact clarification of admissible deflections.</i> |
| 5) | Druck- und Dichtigkeitsprüfungen erst vornehmen, wenn Fest- und Führungslager ordnungsgemäss montiert sind. | 5) | <i>Only make pressure and leakage tests if fixed and guide bearings are installed correctly.</i> |
| 6) | Druckstösse vermeiden. | 6) | <i>Avoid pressure surges.</i> |
| 7) | Bei den Typen mit Innenschutzrohr den Kompensator in Fliesrichtung einbauen. | 7) | <i>With the types with interior protection pipe, install the compensator in flowing direction.</i> |
| 8) | Jegliche Torsionsbelastungen für Kompensatoren sind zu vermeiden. | 8) | <i>Any torsion loadings for compensators are to be avoided.</i> |

Skizze 1
Sketch 1



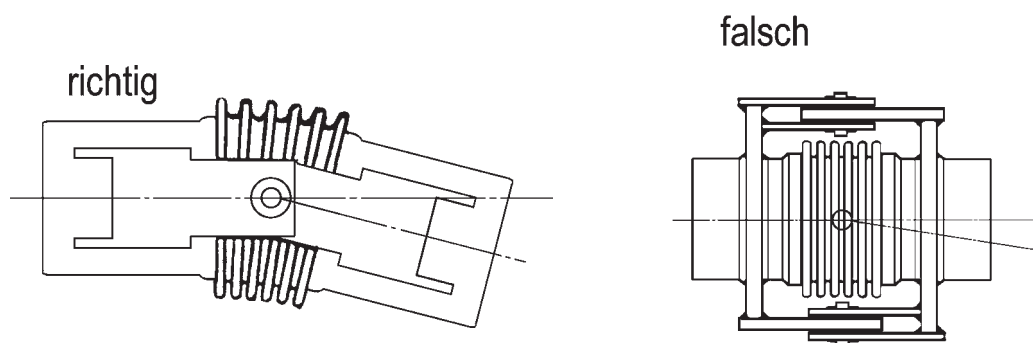
Skizze 2
Sketch 2



Auslegungshinweise für kompaflex Angular- kompensatoren Typ wan

Interpretation notes for kompaflex angular compensators type wan

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Die maximal möglichen Bewegungen müssen den in unseren technischen Datenblättern aufgeführten Bewegungen entsprechen. | 1) | <i>The max. possible movements must correspond to the movements specified in our technical data sheets.</i> |
| 2) | Festlager für auftretende Festpunktkräfte auslegen. Die Gleitlager, um ein Verklemmen zu verhindern, entsprechend lang auslegen. | 2) | <i>Designate fixed bearings for occurring fixed point forces. Designate the sliding bearings accordingly long, in order to prevent a blocking.</i> |
| 3) | Bei Verwendung des Kompensators als Schwingungsdämpfer bitte vorgängig den Hersteller zwecks genauer Abklärung der zulässigen Auslenkungen kontaktieren. | 3) | <i>In case you use the compensator as shock-mounts, please previously contact the manufacturer for exact clarification of admissible deflections.</i> |
| 4) | Die Bewegungsrichtung des Kompensators muss mit der Richtung der Rohrdehnung übereinstimmen. Siehe Skizze 1 (S. 65). | 4) | <i>The direction of motion of the compensator must correspond with the direction of the tubing expansion. See sketch 1 (p. 65).</i> |
| 5) | Druck- und Dichtigkeitsprüfungen erst vornehmen, wenn Fest- und Führungslager ordnungsgemäss montiert sind. | 5) | <i>Only make pressure and leakage tests if fixed and guide bearings are installed correctly.</i> |
| 6) | Druckstösse vermeiden. | 6) | <i>Avoid pressure surges.</i> |
| 7) | Bei den Typen mit Innenschutzrohr den Kompensator in Fliesrichtung einbauen. | 7) | <i>With the types with interior protection pipe, install the compensator in flowing direction.</i> |
| 8) | Jegliche Torsionsbelastungen für Kompensatoren sind zu vermeiden. | 8) | <i>Any torsion loadings for compensators are to be avoided.</i> |

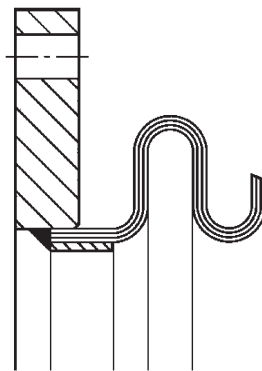


Typ fn

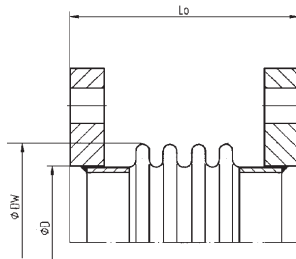
Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10	f = Flansch n = Standard
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen	
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500	
Nenndruckstufen:	PN 1 / 4 / 10 / 16	
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter	
Anschlusssteile:	Flansche gem. Datenblatt (DIN 2501)	
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlussteilen:		

Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «f» / type «f»



kompaflex Axialkompensator mit Festflansch
 Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
 Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundiert, V2A oder V4A

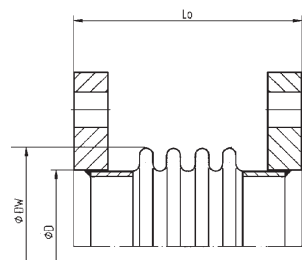


Typ fn PN 1 (Flanschlochbild PN 6)

Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Grundiert .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Grundiert .005	V4A .006
50	123	30	7	101	39	3	62	80	10101....						
50	178	53	20	57	39	3	62	80	10102....						
65	125	33	6	103	60	4	78	99	10103....						
65	179	57	17	60	60	4	78	99	10104....						
65	244	85	38	40	60	4	78	99	10105....						
80	131	37	5	80	82	5	90	116	10106....						
80	188	69	16	43	82	5	90	116	10108....						
80	245	100	33	30	82	5	90	116	10109....						
80	359	153	84	30	82	6	91	116	10110....						
100	135	50	6	68	130	6	116	143	10111....						
100	184	84	15	41	130	6	116	143	10112....						
100	245	126	31	27	130	6	116	143	10113....						
100	352	188	75	27	131	7	116	143	10114....						
125	133	51	5	72	191	7	141	172	10115....						
125	190	92	14	40	191	7	141	172	10116....						
125	246	133	27	28	191	7	141	172	10117....						
125	353	200	66	28	192	8	142	172	10118....						
150	137	62	5	66	270	7	170	203	10119....						
150	182	99	11	41	270	8	170	203	10120....						
150	241	149	24	27	270	8	170	203	10121....						
150	353	233	61	27	272	10	170	203	10122....						
175	129	54	3	82	353	9	195	230	10123....						
175	195	108	12	41	353	9	195	230	10124....						
175	245	149	22	29	353	10	195	230	10125....						
175	369	241	59	28	355	11	195	230	10126....						
200	130	59	3	76	446	10	221	258	10127....						
200	198	117	12	38	446	10	221	258	10128....						
200	249	161	21	27	446	11	221	258	10129....						
200	359	249	51	27	448	12	221	258	10130....						
225	130	59	3	75	550	11	246	285	10131....						
225	181	103	8	43	550	11	246	285	10132....						
225	232	146	16	30	550	11	246	285	10133....						
225	359	249	46	26	552	14	246	285	10134....						
250	146	73	4	71	683	12	274	317	10135....						
250	188	109	8	47	683	12	274	317	10136....						
250	251	164	18	31	683	13	274	317	10137....						
250	385	271	49	29	685	15	275	317	10138....						
300	153	72	3	115	944	16	326	369	10139....						
300	217	126	9	65	944	16	326	369	10140....						
300	280	180	19	46	944	17	326	369	10141....						
300	408	288	47	28	944	19	326	369	10142....						
350	153	75	3	112	1128	20	357	402	10143....						
350	217	131	9	64	1128	21	357	402	10144....						
350	280	186	18	45	1128	22	357	402	10145....						
350	395	279	40	44	1133	26	358	402	10146....						
400	196	112	6	77	1453	23	408	453	10147....						
400	217	131	8	66	1453	24	408	453	10148....						
400	280	186	16	43	1456	24	408	454	10149....						
400	386	279	34	28	1457	26	408	454	10150....						
450	169	91	4	98	1838	26	459	510	10151....						
450	220	136	8	65	1838	27	459	510	10152....						
450	270	181	13	49	1838	28	459	510	10153....						
450	396	294	33	30	1838	30	459	510	10154....						
500	169	91	3	118	2237	28	510	559	10155....						
500	220	136	7	79	2237	29	510	559	10156....						
500	295	204	15	52	2237	30	510	559	10157....						
500	421	317	34	33	2237	33	510	559	10158....						

Preis auf Anfrage
Price on inquires

kompaflex Axialkompensator mit Festflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundiert, V2A oder V4A

Typ fn PN 4 (Flanschlochbild PN 6)

Cx = axial Federkonstante

A = wirksame Querschnittsfläche

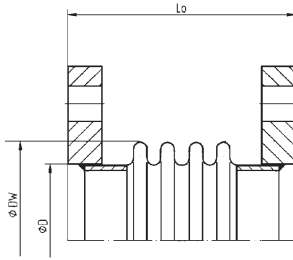
PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Grundiert .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Grundiert .005	V4A .006
50	123	26	6	157	39	3	62	80	10201....						
50	179	46	18	90	39	3	62	80	10202....						
65	133	29	6	160	60	4	78	99	10203....						
65	187	50	16	93	60	4	78	99	10204....						
65	254	78	34	106	61	4	78	99	10205....						
80	131	32	5	126	82	5	91	116	10206....						
80	187	60	15	69	82	5	91	116	10207....						
80	244	89	29	78	83	6	91	116	10208....						
100	134	42	5	109	130	6	116	143	10209....						
100	182	71	13	65	130	6	116	143	10210....						
100	237	98	24	73	132	6	117	143	10211....						
100	390	154	69	130	137	10	119	146	10212....						
125	131	43	4	115	191	7	141	172	10213....						
125	186	78	12	64	191	7	141	172	10214....						
125	249	112	24	69	193	8	142	172	10215....						
125	381	166	60	130	199	11	144	175	10216....						
150	134	50	4	106	271	7	170	203	10217....						
150	176	80	9	66	271	8	170	203	10218....						
150	242	123	21	69	273	8	171	203	10219....						
150	376	190	55	121	2811	12	173	205	10220....						
175	126	45	3	130	354	9	195	230	10221....						
175	190	90	10	65	354	9	195	230	10222....						
175	245	125	20	73	356	10	196	230	10223....						
175	388	200	53	125	364	13	198	233	10224....						
200	128	48	3	123	447	9	221	258	10225....						
200	177	85	8	70	447	10	221	258	10226....						
200	250	139	20	69	449	10	221	258	10227....						
200	371	195	43	126	458	14	224	260	10228....						
225	127	46	2	123	551	11	246	285	10229....						
225	175	82	7	70	551	11	246	285	10230....						
225	237	137	16	71	553	13	247	285	10231....						
225	380	221	44	117	563	21	249	287	10232....						
250	147	59	3	113	684	12	275	317	10233....						
250	190	89	7	75	684	12	275	317	10234....						
250	259	137	16	77	687	14	275	317	10235....						
250	401	229	43	130	698	23	278	321	10236....						
300	156	69	3	170	948	16	326	370	10237....						
300	221	121	9	97	948	18	326	370	10238....						
300	292	181	20	89	953	20	327	371	10239....						
300	416	261	42	121	973	31	329	376	10240....						
350	156	72	3	165	1133	21	358	403	10241....						
350	221	126	9	96	1132	22	358	403	10242....						
350	292	186	19	88	1138	25	358	404	10243....						
350	416	261	39	119	1159	37	361	409	10244....						
400	156	69	3	196	1452	23	409	452	10245....						
400	221	131	8	97	1459	25	409	454	10246....						
400	270	168	13	99	1465	27	409	456	10247....						
400	416	261	34	120	1490	40	412	460	10248....						
450	172	91	4	152	1842	27	459	510	10249....						
450	223	136	8	97	1845	28	459	511	10250....						
450	275	180	13	77	1841	30	459	510	10251....						
450	414	272	32	129	1875	48	462	516	10252....						
500	148	68	2	253	2266	29	511	564	10253....						
500	227	136	7	135	2261	32	511	563	10254....						
500	280	181	12	101	2261	35	511	563	10255....						
500	414	272	29	144	2283	51	513	566	10256....						

Preis auf Anfrage
Price on inquires



kompaflex Axialkompensator mit Festflansch
 Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
 Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundiert, V2A oder V4A



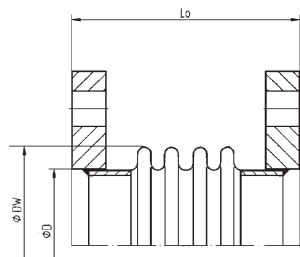
Typ fn PN 10 (Flanschlochbild PN 10)

Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Grundiert .002	V2A .003	RSt. 37-2 .004	Grundiert .005	V4A .006
50	122	25	6	157	39	4	62	80	10301....						
50	186	44	18	146	39	4	63	81	10302....						
65	124	27	5	160	60	5	78	99	10303....						
65	187	53	17	151	61	5	78	99	10304....						
80	116	30	4	126	82	6	91	116	10305....						
80	187	61	16	151	84	6	92	116	10306....						
100	137	39	5	171	132	6	117	143	10307....						
100	192	65	13	143	133	7	117	143	10308....						
100	255	89	23	220	137	9	119	146	10309....						
125	145	40	4	180	193	11	142	172	10310....						
125	207	72	12	139	194	12	143	172	10311....						
125	275	101	23	206	199	14	144	175	10312....						
150	156	48	4	228	274	14	171	203	10313....						
150	203	77	10	143	274	14	171	203	10314....						
150	261	104	18	168	278	16	172	205	10315....						
175	148	41	3	279	358	16	197	230	10316....						
175	216	83	10	139	358	17	197	230	10317....						
175	270	113	18	214	364	20	198	233	10318....						
200	150	47	3	262	452	17	222	258	10319....						
200	202	82	8	149	452	18	222	258	10320....						
200	265	118	17	168	456	21	223	260	10321....						
225	154	52	3	316	558	20	248	285	10322....						
225	210	92	8	180	558	22	248	285	10323....						
225	277	132	17	188	563	25	249	287	10324....						
250	149	41	2	413	692	21	276	317	10325....						
250	218	83	7	206	692	23	276	317	10326....						
250	298	139	17	202	698	76	278	321	10327....						
300	191	66	3	348	961	34	328	373	10328....						
300	262	121	10	186	963	37	328	374	10328....						
300	320	157	17	198	971	41	329	375	10329....						
350	193	75	4	364	1155	47	360	408	10330....						
350	266	131	10	208	1155	49	360	408	10331....						
350	325	168	17	203	1165	56	361	410	10332....						
400	193	75	3	346	1488	56	411	460	10333....						
400	242	112	7	231	1488	59	411	460	10334....						
400	325	168	15	207	1496	64	412	462	10335....						
450	209	91	4	371	1861	60	462	513	10336....						
450	269	136	8	258	1875	67	462	516	10337....						
450	332	181	15	213	1883	73	463	517	10338....						
500	200	90	3	420	2266	83	514	569	10339....						
500	257	138	7	280	2266	87	513	561	10340....						
500	349	180	13	260	2282	97	513	562	10341....						

Preis auf Anfrage
Price on inquire

kompaflex Axialkompensator mit Festflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundiert, V2A oder V4A



Typ fn PN 16 (Flanschlochbild PN 16)

Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	*y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571		
										RSt. 37-2 .001	Grundiert .002	1.4301 .003	RSt.37-2 .004	Grundiert .005	1.4405 .006
50	122	24	6	157	39	4	62	80	10401....						
65	124	26	5	160	60	5	78	99	10402....						
65	200	48	17	296	63	6	80	100	10403....						
80	120	32	5	195	83	6	91	116	10404....						
80	179	53	13	222	85	6	92	118	10405....						
100	150	37	5	239	133	9	117	143	10406....						
100	217	68	14	233	135	10	118	146	10407....						
125	141	25	3	454	193	11	142	172	10408....						
125	194	46	8	252	193	12	142	172	10409....						
150	148	27	2	429	273	13	171	203	10410....						
150	188	44	6	268	273	14	171	203	10411....						
150	256	71	14	278	276	16	172	203	10412....						
175	145	27	2	803	360	16	197	230	10413....						
175	194	47	5	458	360	17	197	230	10414....						
175	259	74	13	292	360	18	197	230	10415....						
200	146	29	2	767	454	17	223	258	10416....						
200	195	51	5	438	454	19	223	258	10417....						
200	245	73	10	306	454	20	223	258	10418....						
225	151	30	2	730	558	23	248	285	10419....						
225	200	53	5	417	558	24	248	285	10420....						
225	250	76	10	292	558	25	248	285	10421....						
250	159	27	2	908	692	26	276	317	10422....						
250	228	55	5	454	692	27	276	317	10423....						
250	297	82	10	302	692	29	276	317	10424....						
300	202	43	2	847	964	45	328	374	10425....						
300	274	75	7	484	964	48	328	374	10426....						
300	322	97	10	376	964	50	328	374	10427....						
350	202	47	2	754	1155	60	360	408	10428....						
350	274	81	6	453	1153	62	360	407	10429....						
350	322	104	10	352	1153	65	360	407	10430....						
350	410	140	20	571	1163	80	363	409	10431....						
400	206	52	2	930	1496	72	412	462	10432....						
400	256	78	5	627	1495	75	412	462	10433....						
400	331	118	11	413	1496	79	412	462	10434....						
400	409	150	18	566	1495	94	413	459	10435....						
450	196	49	2	1310	1893	84	463	519	10436....						
450	280	91	6	587	1878	87	462	517	10437....						
450	338	122	10	440	1878	91	462	517	10438....						
450	438	170	21	601	1893	116	465	521	10439....						
500	203	45	2	1265	2291	119	513	568	10440....						
500	266	85	4	792	2312	126	514	572	10441....						
500	326	120	8	565	2312	131	514	572	10442....						
500	448	180	19	604	2311	157	515	568	10443....						

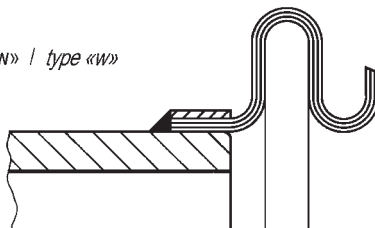
Preis auf Anfrage
Price on inquire

Typ wn

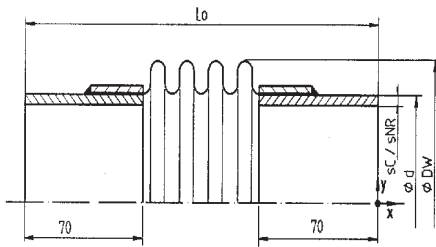
Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog S. 10	w	=	Schweisssutzen
		n	=	Standard
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen			
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500			
Nenndruckstufen:	PN 1 / 4 / 10 / 16			
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter			
Anschlusssteile:	siehe Datenblätter			
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlussteilen:				

Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «w» / type «w»



kompaflex Axialkompensator mit Anschweissende
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wn
PN 1


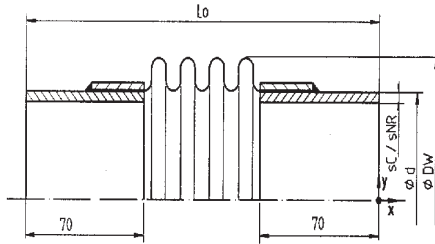
Cx = axial Federkonstante
sNR = s für V2A / V4A

A = wirksame Querschnittsfläche
sC = s für St37.0
Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	b mm	s mm	Cs mm	NR mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterial 1.4571 Stutzenmaterial		
													RSt. 37-2 .001	V2A .002	RSt.37-2 .003	V2A .004	V4A .005
50	215	30	7	101	39	1	60	2.9	2.6	80	10501....						
50	270	53	20	57	39	1	60	2.9	2.6	80	10502....						
65	217	33	6	103	60	1	76	2.9	2.6	99	10503....						
65	271	57	17	60	60	1	76	2.9	2.6	99	10504....						
65	336	85	38	40	60	1	76	2.9	2.6	99	10505....						
80	209	37	5	80	82	1	89	3.2	2.6	116	10506....						
80	266	69	16	43	82	1	89	3.2	2.6	116	10507....						
80	323	100	33	30	82	2	89	3.2	2.6	116	10508....						
80	437	153	84	30	82	2	89	3.2	2.6	116	10509....						
100	213	so	6	68	130	2	114	3.6	2.9	143	10510....						
100	262	84	15	41	130	2	114	3.6	2.9	143	10511....						
100	323	126	31	27	130	2	114	3.6	2.9	143	10512....						
100	430	188	75	27	131	3	114	3.6	2.9	143	10513....						
125	211	51	5	72	191	2	140	4	3	172	10514....						
125	268	92	14	40	191	3	140	4	3	172	10515....						
125	324	133	27	28	191	3	140	4	3	172	10516....						
125	431	200	66	28	192	4	140	4	3	172	10517....						
150	215	62	5	66	270	3	168	4.5	3	203	10518....						
150	260	99	11	41	270	3	168	4.5	3	203	10519....						
150	319	149	24	27	270	4	168	4.5	3	203	10520....						
150	431	233	61	27	272	5	168	4.5	3	203	10521....						
175	207	54	3	82	353	4	194	5.6	3	230	10522....						
175	273	108	12	41	353	5	194	5.6	3	230	10523....						
175	323	149	22	29	353	5	194	5.6	3	230	10524....						
175	447	241	59	28	355	7	194	5.6	3	230	10525....						
200	208	59	3	76	446	5	219	6.3	3.2	258	10526....						
200	276	117	12	38	446	6	219	6.3	3.2	258	10527....						
200	327	161	21	27	44	6	219	6.3	3.2	258	10528....						
200	437	249	51	27	448	8	21	6.3	3.2	258	10529....						
225	208	59	3	75	550	3	245	3	3	285	10530....						
225	259	103	8	43	550	4	245	3	3	285	10531....						
225	310	146	16	30	550	4	245	3	3	285	10532....						
225	437	249	46	26	552	6	245	3	3	285	10533....						
250	224	73	4	71	683	3	273	3	3	317	10534....						
250	266	109	8	47	683	4	273	3	3	317	10535....						
250	329	164	18	31	683	4	273	3	3	317	10536....						
250	463	271	49	29	685	5	273	3	3	317	10537....						
300	225	72	3	115	944	3	324	3	3	369	10538....						
300	289	126	9	65	944	4	324	3	3	369	10539....						
300	352	180	19	46	944	5	324	3	3	369	10540....						
300	480	288	47	28	944	6	324	3	3	369	10541....						
350	225	75	3	112	1128	4	356	3	3	402	10542....						
350	289	131	9	64	1128	5	356	3	3	402	10543....						
350	352	186	18	45	1128	6	356	3	3	402	10544....						
350	467	279	40	44	1133	6	356	3	3	403	10545....						
400	268	112	6	77	1453	4	406	3	3	453	10546....						
400	289	131	8	66	1453	6	406	3	3	453	10547....						
400	352	186	16	43	1456	7	406	3	3	454	10548....						
400	458	279	34	28	1457	7	406	3	3	454	10549....						
450	241	91	4	98	1838	5	457	3	3	510	10550....						
450	292	136	8	65	1838	7	457	3	3	510	10551....						
450	347	181	13	49	1838	7	457	3	3	510	10552....						
450	468	294	33	30	1838	8	457	3	3	510	10553....						
500	241	91	3	118	2237	5	508	3	3	559	10554....						
500	292	136	7	79	2237	7	508	3	3	559	10555....						
500	367	204	15	52	2237	8	508	3	3	559	10556....						
500	493	317	34	33	2237	9	508	3	3	559	10557....						

Preis auf Anfrage
Price on inquire

kompaflex Axialkompensator mit Anschweissende
 Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
 Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A


Typ wn
PN 4

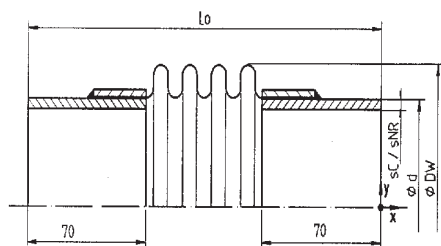
Cx = axial Federkonstante
 sNR = s für V2A / V4A

A = wirksame Querschnittsfläche
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	t_y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	bs C mm	s mm	NR mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterial 1.4571 Stutzenmaterial		
												RSt. 37-2 .001	V2A .002	RSt.37-2 .003	V2A .004	V4A .005
50	215	26	6	157	39	1.1	60	2.9	2.6	80	10601....					
50	271	46	18	90	39	1	60	2.9	2.6	80	10602....					
65	217	29	6	160	60	1	76	2.9	2.6	99	10603....					
65	271	so	16	93	60	1	76	2.9	2.6	99	10604....					
65	338	78	34	106	61	2	76	2.9	2.6	99	10605....					
80	209	32	5	126	82	1	89	3.2	2.6	116	10606....					
80	265	60	15	69	82	1	89	3.2	2.6	116	10607....					
80	322	89	29	78	83	2	89	3.2	2.6	116	10608....					
100	212	42	5	109	130	2	114	3.6	2.9	143	10609....					
100	260	71	13	65	130	2	114	3.6	2.9	143	10610....					
100	315	98	24	73	132	3	114	3.6	2.9	143	10611....					
100	468	154	69	130	137	7	114	3.6	2.9	146	10612....					
125	209	43	4	115	191	2	140	4	3	172	10613....					
125	264	78	12	64	191	3	140	4	3	172	10614....					
125	327	112	24	69	193	3	140	4	3	172	10615....					
125	459	166	60	130	199	7	140	4	3	175	10616....					
150	212	50	4	106	271	3	168	4.5	3	203	10617....					
150	254	80	9	66	271	3	168	4.5	3	203	10618....					
150	320	123	21	69	273	4	168	4.5	3	203	10619....					
150	454	190	55	121	280	8	168	4.5	3	205	10620....					
175	204	45	3	130	354	4	194	5.6	3	230	10621....					
175	268	90	10	65	354	4	194	5.6	3	230	10622....					
175	323	125	20	73	356	5	194	5.6	3	230	10623....					
175	466	200	53	125	364	9	194	5.6	3	233	10624....					
200	206	48	3	123	447	5	219	6.3	3.2	258	10625....					
200	255	85	8	70	447	5	219	6.3	3.2	258	10626....					
200	328	139	20	69	449	6	219	6.3	3.2	258	10627....					
200	449	195	43	126	458	10	219	6.3	3.2	260	10628....					
225	208	59	3	75	550	3	245	3	3	285	10629....					
225	259	103	8	43	550	4	245	3	3	285	10630....					
225	310	146	16	30	550	4	245	3	3	285	10631....					
225	437	249	46	26	552	6	245	3	3	285	10632....					
250	224	73	4	71	683	3	273	3	3	317	10633....					
250	266	109	8	47	683	4	273	3	3	317	10634....					
250	329	164	18	31	683	4	273	3	3	317	10635....					
250	463	271	49	29	685	5	273	3	3	317	10636....					
300	225	72	3	115	944	3	324	3	3	369	10637....					
300	289	126	9	65	944	4	324	3	3	369	10638....					
300	352	180	19	46	944	5	324	3	3	369	10639....					
300	480	288	47	28	944	6	324	3	3	369	10640....					
350	225	75	3	112	1128	4	356	3	3	402	10641....					
350	289	131	9	64	1128	5	356	3	3	402	10642....					
350	352	186	18	45	1128	6	356	3	3	402	10643....					
350	467	279	40	44	1133	6	356	3	3	403	10644....					
400	268	112	6	77	1453	4	406	3	3	453	10645....					
400	289	131	8	66	1453	6	406	3	3	453	10646....					
400	352	186	16	43	1456	7	406	3	3	454	10647....					
400	458	279	34	28	1457	7	406	3	3	454	10648....					
450	241	91	4	98	1838	5	457	3	3	510	10649....					
450	292	136	8	65	1838	7	457	3	3	510	10650....					
450	347	181	13	49	1838	7	457	3	3	510	10651....					
450	468	294	33	30	1838	8	457	3	3	510	10652....					
500	241	91	3	118	2237	5	508	3	3	559	10653....					
500	292	136	7	79	2237	7	508	3	3	559	10654....					
500	367	204	15	52	2237	8	508	3	3	559	10655....					
500	493	317	34	33	2237	9	508	3	3	559	10656....					

Preis auf Anfrage
Price on inquire

kompafl ex Axialkompensator mit Anschweissende
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A


Typ wn
PN 10

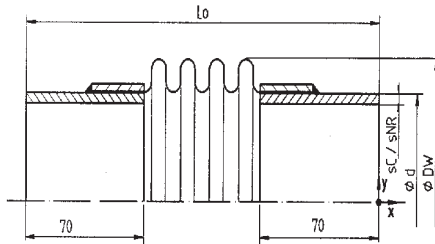
Cx = axial Federkonstante
sNR = s für V2A / V4A

A = wirksame Querschnittsfläche
sC = s für St37.0
Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	b mm	s mm	Cs	NR	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterial 1.4571 Stutzenmaterial		
													RSt. 37-2 .001	V2A .002	RSt.37-2 .003	V2A .004	V4A .005
50	214	25	6	157	39	1	60	2.9	2.6	80	10701....						
50	278	44	18	146	39	1	60	2.9	2.6	81	10702....						
65	216	27	5	160	60	1	76	2.9	2.6	99	10703....						
65	279	53	17	151	61	1	76	2.9	2.6	99	10704....						
80	208	30	4	126	82	1	89	3.2	2.6	116	10705....						
80	279	61	16	151	84	2	89	3.2	2.6	116	10706....						
100	215	39	5	171	132	2	114	3.6	2.9	143	10707....						
100	270	65	13	143	133	3	114	3.6	2.9	143	10708....						
100	333	89	23	220	137	4	114	3.6	2.9	146	10709....						
125	211	40	4	180	193	3	140	4	3	172	10710....						
125	273	72	12	139	194	3	140	4	3	172	10711....						
125	341	101	23	206	199	6	140	4	3	175	10712....						
150	217	48	4	228	274	4	168	4.5	3	203	10713....						
150	263	77	10	143	274	4	168	4.5	3	203	10714....						
150	321	104	18	168	278	6	168	4.5	3	205	10715....						
175	208	41	3	279	358	5	194	5.6	3	230	10716....						
175	276	83	10	139	358	6	194	5.6	3	230	10717....						
175	330	113	18	214	364	9	194	5.6	3	233	10718....						
200	210	47	3	262	452	6	219	6.3	3.2	258	10719....						
200	262	82	10	149	452	7	219	6.3	3.2	258	10720....						
200	326	118	18	168	456	10	219	6.3	3.2	260	10721....						
225	214	52	3	316	558	7	245	6.3	3	285	10722....						
225	270	92	8	180	558	9	245	6.3	3	285	10723....						
225	337	132	17	188	563	12	245	6.3	3	287	10724....						
250	209	41	2	413	692	7	273	6	4	317	10725....						
250	278	83	7	206	692	9	273	6	4	317	10726....						
250	358	139	17	202	698	13	273	6	4	321	10727....						
300	235	66	3	348	961	10	324	6	4	373	10728....						
300	306	121	10	186	963	13	324	6	4	374	10729....						
300	364	157	17	198	971	17	324	6	4	375	10730....						
350	237	75	4	364	1155	12	356	6	4	408	10731....						
350	310	131	10	208	1155	14	356	6	4	408	10732....						
350	369	168	17	203	1165	21	356	6	4	410	10733....						
400	237	75	3	346	1488	14	406	6	6	460	10734....						
400	286	112	7	231	1488	17	406	6	6	460	10735....						
400	369	168	15	207	1496	23	406	6	6	462	10736....						
450	253	91	4	371	1861	14	457	6	6	513	10737....						
450	313	136	8	258	1875	21	457	6	6	513	10738....						
450	376	181	15	213	1883	28	457	6	6	517	10739....						
500	252	90	3	420	2266	18	508	6	6	569	10740....						
500	309	138	7	280	2266	22	508	6	6	561	10741....						
500	375	180	13	260	2282	32	508	6	6	562	10742....						

Preis auf Anfrage
Price on inquires

kompaflex Axialkompensator mit Anschweissende
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A


Typ wn
PN 16

Cx = axial Federkonstante
sNR = s für V2A / V4A

A = wirksame Querschnittsfläche
sC = s für St37.0
Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	t_y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	bs C mm	s mm	NR mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterial 1.4571 Stutzenmaterial		
												RSt. 37-2 .001	V2A .002	RSt.37-2 .003	V2A .004	V4A .005
50	214	24	6	157	39	1	60	2.9	2.6	80	10801....					
65	216	26	5	160	60	1	76	2.9	2.6	99	10802....					
65	292	48	17	296	63	2	76	2.9	2.6	100	10803....					
80	212	32	5	195	83	1	89	3.2	2.6	116	10804....					
80	271	53	13	222	85	2	89	3.2	2.6	118	10805....					
100	217	37	5	239	133	2	114	3.6	2.9	143	10806....					
100	283	68	14	233	135	3	114	3.6	2.9	146	10807....					
125	206	25	3	454	193	3	140	4	3	172	10808....					
125	260	46	8	252	193	3	140	4	3	172	10809....					
150	208	27	2	429	273	3	168	4.5	3	203	10810....					
150	248	44	6	268	273	4	168	4.5	3	203	10811....					
150	316	71	14	278	276	6	168	4.5	3	203	10812....					
175	205	27	2	803	360	5	194	5.6	3	230	10813....					
175	254	47	5	458	360	6	194	5.6	3	230	10814....					
175	319	74	13	292	360	8	194	5.6	3	230	10815....					
200	206	29	2	767	454	6	219	6.3	3.2	258	10816....					
200	255	51	5	438	454	8	219	6.3	3.2	258	10817....					
200	304	73	10	306	454	9	219	6.3	3.2	258	10818....					
225	207	30	2	730	558	7	245	6.3	3	285	10819....					
225	256	53	5	417	558	9	245	6.3	3	285	10820....					
225	306	76	10	292	558	10	245	6.3	3	285	10821....					
250	209	27	2	908	692	7	273	6	4	317	10822....					
250	278	55	5	454	692	9	273	6	4	317	10823....					
250	347	82	10	302	692	11	273	6	4	317	10824....					
300	236	43	2	847	964	11	324	6	4	374	10825....					
300	308	75	7	484	964	13	324	6	4	374	10826....					
300	356	97	10	376	964	15	324	6	4	374	10827....					
350	236	47	2	754	1155	8	356	6	4	408	10828....					
350	308	81	6	457	1153	10	356	6	4	407	10829....					
350	356	104	10	352	1153	14	356	6	4	407	10830....					
350	464	140	20	571	1163	29	356	6	4	409	10831....					
400	240	52	2	930	1496	11	406	6	4	462	10832....					
400	290	78	5	627	1495	14	406	6	4	462	10833....					
400	365	118	11	413	1496	18	406	6	4	462	10834....					
400	429	150	18	566	1495	33	406	6	4	462	10835....					
450	230	49	2	1310	1893	12	457	6	4	519	10836....					
450	314	91	6	587	1878	15	457	6	4	517	10837....					
450	372	122	10	440	1878	20	457	6	4	517	10838....					
450	492	170	21	601	1893	46	457	6	4	521	10839....					
500	227	45	2	1265	2291	12	508	6	6	568	10840....					
500	290	85	4	792	2312	20	508	6	6	572	10841....					
500	350	120	8	565	2312	25	508	6	6	572	10842....					
500	492	180	19	604	2311	51	508	6	6	568	10843....					

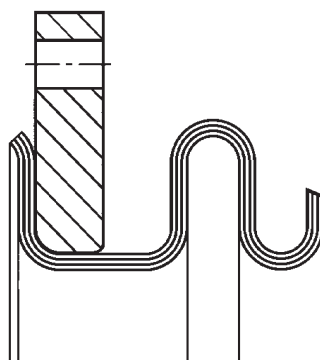
Preis auf Anfrage
Price on inquire

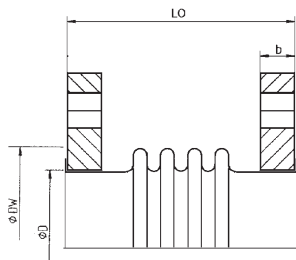
Typ bn

Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10	b=	Losflansch
		n=	Standard
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen		
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500		
Nenndruckstufen:	PN 1 / 4 / 10 / 16		
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter		
Anschlusssteile:	Flansche gem. Datenblatt (DIN 2501)		
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlusssteilen:			

Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «b» /
 type «b»



kompaflex Axialkompensator mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A


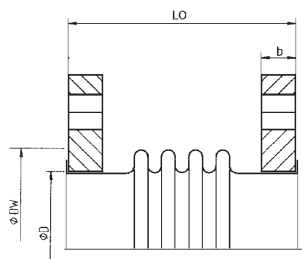
Typ bn PN 1 (Flanschlochbild PN 6)

Cx = axial Federkonstante
PN = Flansch Druckstufe

A = wirksame Querschnittsfläche

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Verzinkt .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Verzinkt .005	V4A .006
50	124	30	7	101	39	3	62	80	10901....						
50	179	53	20	57	39	3	62	80	10902....						
65	126	33	6	103	60	4	78	99	10903....						
65	180	57	17	60	60	4	78	99	10904....						
65	245	85	38	40	60	4	78	99	10905....						
80	132	37	5	80	82	5	90	116	10906....						
80	189	69	16	43	82	5	90	116	10907....						
80	246	100	33	30	82	5	90	116	10908....						
80	359	153	84	30	82	6	91	116	10909....						
100	136	50	6	68	130	6	116	143	10910....						
100	185	84	15	41	130	6	116	143	10911....						
100	246	126	31	27	130	6	116	143	10912....						
100	353	188	75	27	131	7	116	143	10913....						
125	134	51	5	72	191	7	141	172	10914....						
125	191	92	14	40	191	7	141	172	10915....						
125	247	133	27	28	191	7	141	172	10916....						
125	354	200	66	28	192	8	142	172	10917....						
150	138	62	5	66	270	7	170	203	10918....						
150	183	99	11	41	270	8	170	203	10919....						
150	242	149	24	27	270	8	170	203	10920....						
150	354	233	61	27	272	10	170	203	10921....						
175	130	54	3	82	353	9	195	230	10922....						
175	196	108	12	41	353	9	195	230	10923....						
175	246	149	22	29	353	10	195	230	10924....						
200	131	59	3	76	446	10	221	258	10925....						
200	199	117	12	38	446	10	221	258	10926....						
200	250	161	21	27	446	11	221	258	10927....						
225	131	59	3	75	550	11	246	285	10928....						
225	182	103	8	43	550	11	246	285	10929....						
225	233	146	16	30	550	11	246	285	10930....						
250	147	73	4	71	683	12	274	317	10931....						
250	189	109	8	47	683	12	274	317	10932....						
250	252	164	18	31	683	13	274	317	10933....						
300	154	72	3	115	944	16	326	369	10934....						
300	218	126	9	65	944	16	326	369	10935....						
300	281	180	19	46	944	17	326	369	10936....						
300	409	288	47	28	944	19	326	369	10937....						
350	154	75	3	112	1128	20	357	402	10938....						
350	218	131	9	64	1128	21	357	402	10939....						
350	281	186	18	45	1128	22	357	402	10940....						
350	396	279	40	44	1133	26	358	402	10941....						
400	197	112	6	77	1453	23	408	453	10942....						
400	218	131	8	66	1453	24	408	453	10943....						
400	281	186	16	43	1456	24	408	454	10944....						
400	387	279	34	28	1457	26	408	454	10945....						
450	170	91	4	98	1838	26	459	510	10946....						
450	221	136	8	65	1838	27	459	510	10947....						
450	271	181	13	49	1838	28	459	510	10948....						
450	397	294	33	30	1838	30	459	510	10949....						
500	170	91	3	118	2237	28	510	559	10950....						
500	221	136	7	79	2237	29	510	559	10951....						
500	296	204	15	52	2237	30	510	559	10952....						
500	422	317	34	33	2237	33	510	559	10953....						

Preis auf Anfrage
Price on inquire

kompaflex Axialkompensator mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A


Typ bn PN 4 (Flanschlochbild PN 6)

Cx = axial Federkonstante

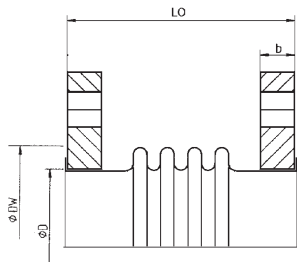
A = wirksame Querschnittsfläche

PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	V2A .002	1.4301 .003	RSt.37-2 .004	Verzinkt .005	V4A .006
50	124	26	6	157	39	3	62	80	11001....						
50	180	46	18	90	39	3	62	80	11002....						
65	134	29	6	160	60	4	78	99	11003....						
65	188	50	16	93	60	4	78	99	11004....						
65	255	78	34	106	61	4	78	99	11005....						
80	132	32	5	126	82	5	91	116	11006....						
80	188	60	15	69	82	5	91	116	11007....						
80	245	89	29	78	83	6	91	116	11008....						
100	135	42	5	109	130	6	116	143	11009....						
100	183	71	13	65	130	6	116	143	11010....						
100	238	98	24	73	132	6	117	143	11011....						
100	394	154	69	130	137	10	119	146	11012....						
125	132	43	4	115	191	7	141	172	11013....						
125	187	78	12	64	191	7	141	172	11014....						
125	250	112	24	69	193	8	142	172	11015....						
125	385	166	60	130	199	11	144	175	11016....						
150	135	50	4	106	271	7	170	203	11017....						
150	177	80	9	66	271	8	170	203	11018....						
150	243	123	21	69	273	8	171	203	11019....						
150	380	190	55	121	2811	12	173	205	11020....						
175	127	45	3	130	354	9	195	230	11021....						
175	191	90	10	65	354	9	195	230	11022....						
175	246	125	20	73	356	10	196	230	11023....						
175	392	200	53	125	364	13	198	233	11024....						
200	129	48	3	123	447	9	221	258	11025....						
200	178	85	8	70	447	10	221	258	11026....						
200	251	139	20	69	449	10	221	258	11027....						
200	375	195	43	126	458	14	224	260	11028....						
225	128	46	2	123	551	11	246	285	11029....						
225	176	82	7	70	551	11	246	285	11030....						
225	238	137	16	71	553	13	247	285	11031....						
225	384	221	44	117	563	21	249	287	11032....						
250	148	59	3	113	684	12	275	317	11033....						
250	191	89	7	75	684	12	275	317	11034....						
250	260	137	16	77	687	14	275	317	11035....						
250	405	229	43	130	698	23	278	321	11036....						
300	157	69	3	170	948	16	326	370	11037....						
300	222	121	9	97	948	18	326	370	11038....						
300	294	181	20	89	953	20	327	371	11039....						
300	420	261	42	121	973	31	329	376	11040....						
350	157	72	3	165	1133	21	358	403	11041....						
350	222	126	9	96	1132	22	358	403	11042....						
350	294	186	19	88	1138	25	358	404	11043....						
350	420	261	39	119	1159	37	361	409	11044....						
400	157	69	3	196	1452	23	409	452	11045....						
400	222	131	8	97	1459	25	409	454	11046....						
400	272	168	13	99	1465	27	409	456	11047....						
400	420	261	34	120	1490	40	412	460	11048....						
450	173	91	4	152	1842	27	459	510	11049....						
450	224	136	8	97	1845	28	459	511	11050....						
450	276	180	13	77	1841	30	459	510	11051....						
450	418	272	32	129	1875	48	462	516	11052....						
500	150	68	2	253	2266	29	511	564	11053....						
500	229	136	7	135	2261	32	511	563	11054....						
500	282	181	12	101	2261	35	511	563	11055....						
500	418	272	29	144	2283	51	513	566	11056....						

Preis auf Anfrage
Price on inquires



kompaflex Axialkompensator mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A


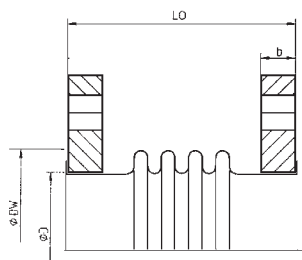
Typ bn PN 10 (Flanschlochbild PN 10)

Cx = axial Federkonstante
PN = Flansch Druckstufe

A = wirksame Querschnittsfläche

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	V2A .002	1.4301 .003	RSt.37-2 .004	Verzinkt .005	V4A .006
50	123	25	6	157	39	4	62	80	11101....						
50	187	44	18	146	39	4	63	81	11102....						
65	125	27	5	160	60	5	78	99	11103....						
65	188	53	17	151	61	5	78	99	11104....						
80	117	30	4	126	82	6	91	116	11105....						
80	189	61	16	151	84	6	92	116	11106....						
100	138	39	5	171	132	6	117	143	11107....						
100	194	65	13	143	133	7	117	143	11108....						
100	259	89	23	220	137	9	119	146	11109....						
125	146	40	4	180	193	11	142	172	11110....						
125	209	72	12	139	194	12	143	172	11111....						
125	279	101	23	206	199	14	144	175	11112....						
150	158	48	4	228	274	14	171	203	11113....						
150	205	77	10	143	274	14	171	203	11114....						
150	264	104	18	168	278	16	172	205	11115....						
175	150	41	3	279	358	16	197	230	11116....						
175	218	83	10	139	358	17	197	230	11117....						
175	274	113	18	214	364	20	198	233	11118....						
200	152	47	3	262	452	17	222	258	11119....						
200	204	82	8	149	452	18	222	258	11120....						
200	268	118	17	168	456	21	223	260	11121....						
225	157	52	3	316	558	20	248	285	11122....						
225	213	92	8	180	558	22	248	285	11123....						
225	281	132	17	188	563	25	249	287	11124....						
250	152	41	2	41-3	692	21	276	317	11125....						
250	221	83	7	206	692	23	276	317	11126....						
250	302	139	17	202	698	76	278	321	11127....						
300	194	66	3	348	961	34	328	373	11128....						
300	265	121	10	186	963	37	328	374	11129....						
300	324	157	17	198	971	41	329	375	11130....						
350	197	75	4	364	1155	47	360	408	11131....						
350	270	131	10	208	1155	49	360	408	11132....						
350	330	168	17	203	1165	56	361	410	11133....						
400	197	75	3	346	1488	56	411	460	11134....						
400	246	112	7	231	1488	59	411	460	11135....						
400	330	168	15	207	1496	64	412	462	11136....						
450	213	91	4	371	1861	60	462	513	11137....						
450	273	136	8	258	1875	67	462	516	11138....						
450	337	181	15	213	1883	73	463	517	11139....						
500	204	90	3	420	2266	83	514	569	11140....						
500	261	138	7	280	2266	87	513	561	11141....						
500	353	180	13	260	2282	97	513	562	11142....						

Preis auf Anfrage
Price on inquire

kompaflex Axialkompensator mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A


Typ bn PN 16 (Flanschlochbild PN 16)

Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Verzinkt .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Verzinkt .005	V4A .006
50	123	24	6	157	39	4	62	80	11201....						
65	125	26	5	160	60	5	78	99	11202....						
65	203	48	17	296	63	6	80	100	11203....						
80	121	32	5	195	83	6	91	116	11204....						
80	182	53	13	222	85	6	92	118	11205....						
100	152	37	5	239	133	9	117	143	11206....						
100	220	68	14	233	135	10	118	146	11207....						
125	143	25	3	454	193	11	142	172	11208....						
125	196	46	8	252	193	12	142	172	11209....						
150	150	27	2	429	273	13	171	203	11210....						
150	190	44	6	268	273	14	171	203	11211....						
150	259	71	14	278	276	16	172	203	11212....						
175	148	27	2	803	360	16	197	230	11213....						
175	197	47	5	458	360	17	197	230	11214....						
175	262	74	13	292	360	18	197	230	11215....						
200	149	29	2	767	454	17	223	258	11216....						
200	198	51	5	438	454	19	223	258	11217....						
200	248	73	10	306	454	20	223	258	11218....						
225	154	30	2	730	558	23	248	285	11219....						
225	203	53	5	417	558	24	248	285	11220....						
225	253	76	10	292	558	25	248	285	11221....						
250	162	27	2	908	692	26	276	317	11222....						
250	231	55	5	454	692	27	276	317	11223....						
250	300	82	10	302	692	29	276	317	11224....						
300	206	43	2	847	964	45	328	374	11225....						
300	278	75	7	484	964	48	328	374	11226....						
300	326	97	10	376	964	50	328	374	11227....						
350	206	47	2	754	1155	60	360	408	11228....						
350	278	81	6	453	1153	62	360	407	11229....						
350	326	104	10	352	1153	65	360	407	11230....						
400	211	52	2	930	1496	72	412	462	11231....						
400	261	78	5	627	1495	75	412	462	11232....						
400	336	118	11	413	1496	79	412	462	11233....						
450	202	49	2	1310	1893	84	463	519	11234....						
450	285	91	6	587	1878	87	462	517	11235....						
450	343	122	10	440	1878	91	462	517	11236....						
500	208	45	2	1265	2291	119	513	568	11237....						
500	272	85	4	792	2312	126	514	572	11238....						
500	332	120	8	565	2312	131	514	572	11239....						

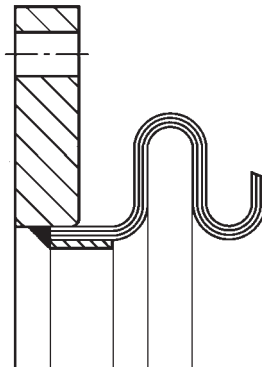
Preis auf Anfrage
Price on inquires

Typ fumn

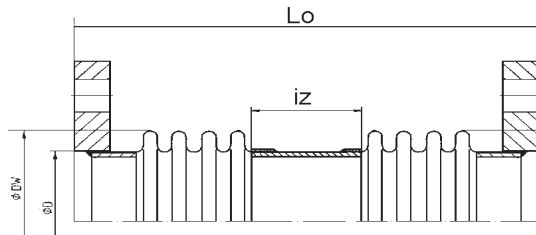
Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10 / Preisliste Seite	f = Flansch u= Universal Kompensator mit Doppelbalg m= Universal Kompensator mit Doppelbalg und eingeschweisstem Mittelrohr n= Standart
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen	
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500	
Nenndruckstufen:	PN 4 / 10 / 16	
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter	
Anschlusssteile:	Flansche gem. Datenblatt (DIN 2501)	
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlusssteilen:		

Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «f» / *type «f»*



kompaflex Universal Kompensator mit Festflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundiert, V2A oder V4A



Typ fumn PN 4 (Flanschlochbild PN 6)

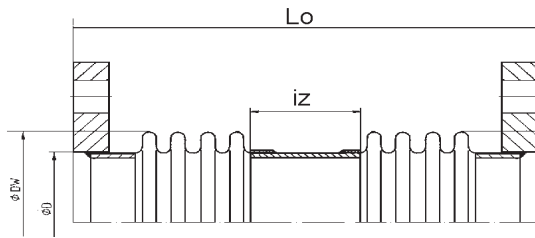
Cx = axial Federkonstante
 Cy = laterale Federkonstante

A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial / Mittelrohr			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial / Mittelrohr		
										RSt. 37-2 .001	Grundiert .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Grundiert .005	V4A .006
50	377	54	70	78	3	39	4	62	80	150	11301....				
50	527	54	123	78	1	39	4	62	80	300	11302....				
65	382	59	62	80	5	60	4	78	99	150	11303....				
65	582	59	125	80	1	60	6	78	100	350	11304....				
80	427	72	79	97	6	83	6	91	116	200	11305....				
80	577	72	128	97	2	83	7	91	118	350	11306....				
100	427	85	74	85	8	132	8	117	143	200	11307....				
100	607	85	131	85	3	132	9	117	146	380	11308....				
125	470	87	75	90	10	193	10	142	172	250	11309....				
125	670	87	129	90	3	193	13	142	175	450	11310....				
150	470	103	76	82	12	273	12	171	203	250	11311....				
150	670	103	129	82	5	273	16	171	205	450	11312....				
175	449	91	57	65	14	354	15	195	230	250	11313....				
175	749	91	120	65	3	354	23	195	233	550	11314....				
200	499	98	65	61	12	447	20	221	258	300	11315....				
200	749	98	115	61	4	447	28	221	260	550	11316....				
225	549	94	65	61	12	551	24	246	287	350	11317....				
250	586	123	77	87	19	687	26	275	317	350	11318....				
250	786	123	117	87	9	687	34	275	321	550	11319....				
300	542	145	67	79	31	951	22	326	371	300	11320....				
300	792	145	118	79	11	951	28	326	374	550	11321....				
350	548	112	54	104	43	1135	29	358	404	350	11322....				
350	748	112	83	104	19	1135	34	358	409	550	11323....				
400	548	112	48	100	53	1466	32	409	456	350	11324....				
400	898	112	94	100	15	1466	42	409	460	700	11325....				
450	626	136	S9	120	61	1855	39	460	510	400	11326....				
450	976	136	108	120	20	1855	51	460	510	750	11327....				
500	626	136	54	121	75	2269	43	511	563	400	11328....				
500	1026	136	104	121	22	2269	58	511	563	800	11329....				

Preis auf Anfrage

kompaflex Universal Kompensator mit Festflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundriert, V2A oder V4A



Typ fumn PN 10 (Flanschlochbild PN 10)

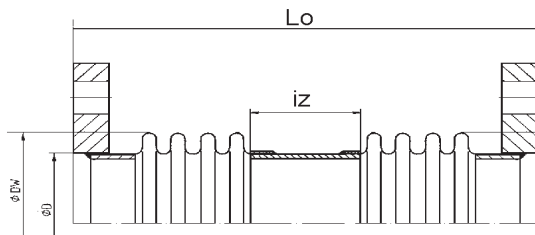
Cx = axial Federkonstante
 Cy = laterale Federkonstante

A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial / Mittelrohr			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial / Mittelrohr		
										RSt. 37-2 .001	Grundriert .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Grundriert .005	V4A .006
50	521	48	109	211	3	40	5	63	80	300	11401....				
65	550	52	103	217	4	62	7	79	99	330	11402....				
80	562	56	104	166	4	84	8	92	116	370	11403....				
100	592	72	107	184	7	134	10	118	143	380	11404....				
125	623	65	91	157	7	194	13	143	175	430	11405....				
150	656	95	106	185	13	197	20	172	205	400	11406....				
175	702	84	95	181	13	360	28	197	233	470	11407....				
200	712	96	99	168	15	454	33	223	260	480	11408....				
225	716	107	99	196	22	561	38	249	287	480	11409....				
250	753	125	104	227	30	698	41	278	321	480	11410....				
300	778	139	103	226	38	970	37	329	375	500	11411....				
350	1036	102	98	286	30	1139	64	360	410	700	11412....				
400	1036	108	90	276	38	1470	76	411	462	700	11413....				
450	1052	142	103	333	58	1859	83	461	517	670	11414....				
500	1142	144	104	336	60	2273	107	512	562	750	11415....				

Preis auf Anfrage

kompaflex Universal Kompensator mit Festflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise grundriert, V2A oder V4A



Typ fumn PN 16 (Flanschlochbild PN 16)

Cx = axial Federkonstante
 Cy = laterale Federkonstante

A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial / Mittelrohr			Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial / Mittelrohr		
										RSt. 37-2 .001	Grundriert .002	V2A .003	RSt.37-2 .004	Grundriert .005	V4A .006
50	604	30	88	204	2	39	6	64	62	400	11501....				
65	612	42	104	261	4	62	7	79	80	420	11502....				
80	692	42	110	208	3	84	9	93	92	520	11503....				
100	694	56	107	230	6	134	13	118	118	500	11504....				
125	794	57	103	339	10	196	18	143	142	550	11505....				
150	870	60	102	334	11	276	24	172	172	620	11506....				
175	932	55	91	401	14	360	34	197	197	700	11507....				
200	882	59	81	383	20	454	38	223	223	650	11508....				
225	936	81	101	404	25	562	47	249	248	650	11509....				
250	1036	74	95	340	20	692	61	276	276	750	11510....				
300	994	93	95	376	36	969	54	328	328	700	11511....				
350	1054	96	96	377	38	1155	77	360	409	750	11512....				
400	1070	100	89	500	65	1492	91	412	459	750	11513....				
450	1060	130	97	502	89	1893	107	463	521	700	11514....				
500	1112	117	84	507	97	2285	154	513	568	750	11515....				

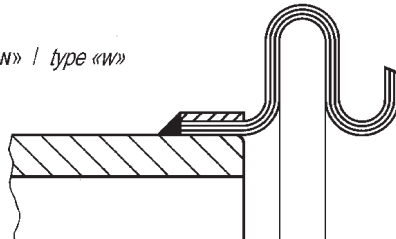
Preis auf Anfrage

Typ wumn

Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10 / Preisliste Seite	w= Schweisstutzen u= Universal Kompensator mit Doppelbalg n= Universal Kompensator mit Doppelbalg und eingeschweisstem Mittelrohr n= Standart
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen	
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500	
Nenndruckstufen:	PN 4 / 10 / 16	
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter	
Anschlusssteile:	Flansche gem. Datenblatt (DIN 2501)	
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlusssteilen:		

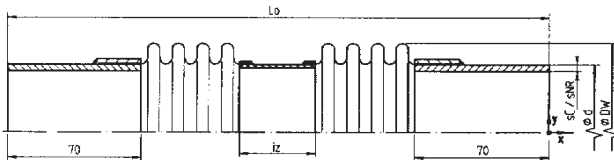
Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «w» / type «w»



kompaflex Universal Kompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende und Zwischenrohr aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wumn PN 4



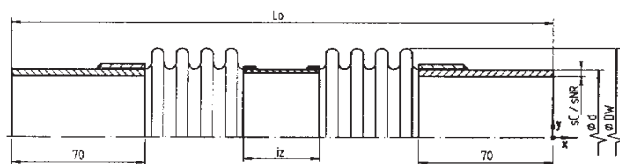
Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 Cy = laterale Federkonstante
 sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	Cy N/mm	A cm ²	G kg	b mm	sC mm	sNR mm	iz mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterail 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterail 1.4571 Stutzenmaterial	
														RSt. 37-2 .001	V2A .002	RSt.37-2 .003	V4A .004
50	468	54	70	78	3	39	2	60	2.9	2.6	150	80	11601....				
50	618	54	123	78	1	39	2	60	2.9	2.6	300	80	11602....				
65	474	59	62	80	5	60	2	76	2.9	2.6	150	99	11603....				
65	674	59	125	80	1	60	3	76	2.9	2.6	350	99	11604....				
80	504	72	79	97	6	83	3	89	3.2	2.6	200	116	11605....				
80	654	72	128	97	2	83	4	89	3.2	2.6	350	116	11606....				
100	504	85	74	85	8	132	4	114	3.6	2.9	200	143	11607....				
100	684	85	131	85	3	132	6	114	3.6	2.9	380	143	11608....				
125	548	87	75	90	10	193	6	140	4	3	250	172	11609....				
125	748	87	129	90	3	193	9	140	4	3	450	172	11610....				
150	548	103	76	82	12	273	8	168	4.5	3	250	203	11611....				
150	748	103	129	82	5	273	11	168	4.5	3	450	203	11612....				
175	526	91	57	65	14	354	11	194	5.6	3	250	230	11613....				
175	826	91	120	65	3	354	19	194	5.6	3	550	230	11614....				
200	576	98	65	61	12	447	15	219	6.3	3.2	300	258	11615....				
200	826	98	115	61	4	447	24	219	6.3	3.2	550	258	11616....				
225	626	94	65	61	12	551	16	245	3	3	350	285	11617....				
250	664	123	77	87	19	687	19	273	3	3	350	317	11618....				
250	864	123	117	87	9	687	27	273	3	3	350	317	11619....				
300	614	145	67	79	31	951	12	324	3	3	300	371	11620....				
300	864	145	118	79	11	951	18	324	3	3	350	371	11621....				
350	620	112	54	104	43	1135	14	356	3	3	350	404	11622....				
350	820	112	83	104	19	1135	19	356	3	3	550	404	11623....				
400	620	112	48	100	53	1466	16	406	3	3	350	456	11624....				
400	970	112	94	100	15	1466	26	406	3	3	700	456	11625....				
450	698	136	59	120	61	1855	20	457	3	3	400	513	11626....				
450	1048	136	108	120	20	1855	32	457	3	3	750	513	11627....				
500	698	136	54	121	75	2269	23	508	3	3	400	565	11628....				
500	1098	136	104	121	22	2269	39	508	3	3	800	565	11629....				

Preis auf Anfrage

kompaflex Universal Kompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende und Zwischenrohr aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wumn PN 10



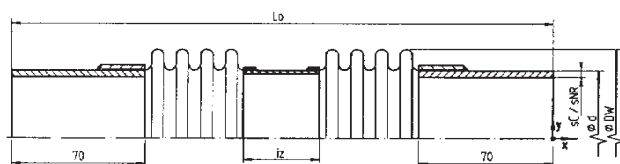
Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 Cy = laterale Federkonstante
 sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	Cy N/mm	A cm ²	G kg	b mm	sC mm	sNR mm	iz mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterial 1.4571 Stutzenmaterial	
														RSt. 37-2 .001	V2A .002	RSt.37-2 .003	V4A .004
50	612	48	109	211	3	40	2.2	60	2.9	2.6	300	81	11701....				
65	642	52	103	217	4	62	2.9	76	2.9	2.6	330	99	11702....				
80	654	56	104	166	4	84	4.1	89	3.2	2.6	370	116	11703....				
100	670	72	107	184	7	134	5.8	114	3.6	2.9	380	146	11704....				
125	700	65	91	157	7	194	8.4	140	4	3	430	172	11705....				
150	716	95	106	185	13	197	11	168	4.5	3	400	205	11706....				
175	762	84	95	181	13	360	17	194	5.6	3	470	230	11707....				
200	772	96	99	168	17	454	22	219	6.3	3.2	480	258	11708....				
225	776	107	99	196	22	561	25	245	6.3	3	480	287	11709....				
250	812	125	104	227	30	698	29	273	6	4	480	321	11710....				
300	838	139	103	226	38	970	23	324	6	4	500	375	11711....				
350	1070	102	98	286	30	1139	31	356	6	4	700	403	11712....				
400	1070	108	90	276	38	1470	36	406	6	6	700	456	11713....				
450	1090	142	103	333	58	1859	39	457	6	6	670	512	11714....				
500	1170	144	104	336	60	2273	47	508	6	6	750	564	11715....				

Preis auf Anfrage

kompaflex Universal Kompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende und Zwischenrohr aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wumn PN 16



Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 Cy = laterale Federkonstante
 sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	Cy N/mm	A cm ²	G kg	b mm	sC mm	sNR mm	iz mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Stutzenmaterial		Balgmaterial 1.4571 Stutzenmaterial	
														RSt. 37-2 .001	1.4306 .002	RSt.37-2 .003	1.4405 .004
50	612	30	80	204	2	39	3	60	2.9	2.6	400	81	11801....				
65	704	42	104	261	4	62	3	76	2.9	2.6	420	99	11802....				
80	774	42	110	208	3	84	5	89	3.2	2.6	520	116	11803....				
100	760	56	107	230	6	134	7	114	3.6	2.9	500	146	11804....				
125	860	57	103	339	10	196	10	140	4	3	550	172	11805....				
150	930	60	102	334	11	276	15	168	4.5	3	620	203	11806....				
175	992	55	91	401	14	360	23	194	5.6	3	700	230	11807....				
200	942	59	81	383	20	454	28	219	6.3	3.2	650	258	11808....				
225	990	81	101	404	25	562	33	245	6.3	3	650	287	11809....				
250	1074	74	95	340	20	692	39	273	6	4	750	317	11810....				
300	1032	93	95	376	36	969	28	324	6	4	700	375	11811....				
350	1082	96	96	377	38	1155	31	356	6	4	750	408	11812....				
400	1090	100	89	500	65	1492	37	406	6	4	750	463	11813....				
450	1080	130	97	502	89	1893	43	457	6	4	700	519	11814....				
500	1122	117	84	507	97	2285	57	508	6	6	750	566	11815....				

Preis auf Anfrage

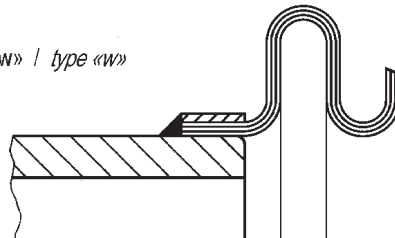


Typ wlumn

Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10 / Preisliste Seite	w= Schweissstutzen l = lateral (mitKugelgelenk in einer Ebene beweglich) u= Universal Kompensator mit Doppelbalg m= Universal Kompensator mit Doppelbalg und eingeschweisstem Mittelrohr n= Standart
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen	
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500	
Nenndruckstufen:	PN 10 / 16	
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter	
Anschlusssteile:	siehe Datenblätter	
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlusssteilen:		

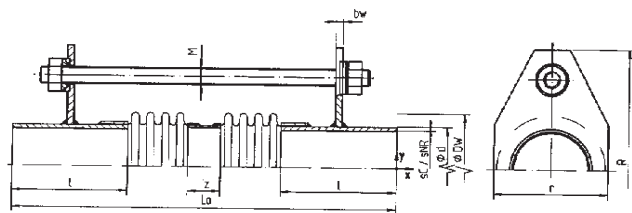
Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «w» / type «w»



kompafl ex Lataralkompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende und Zwischenrohr aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ w lumn PN 10



Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 Cy = laterale Federkonstante
 sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	+y mm	Cy N/mm	FR Nbar	G kg	d mm	sC mm	sNR mm	I mm	iz mm	r mm	R mm	DW mm	bw mm	M	Art. Nr.
50	664	109	4	3	2	60.3	2.9	2.6	96	300	84	178	81	10	12	11901....
65	694	103	4	4	2	76.1	2.9	2.6	96	330	102	196	99	10	12	11902....
80	705	104	4	6	4	88.9	3.2	2.6	96	370	117	213	116	10	12	11903....
100	736	107	7	9	5	114.3	3.6	2.9	103	380	146	242	146	15	12	11904....
125	762	91	7	12	8	139.7	4	3	101	430	175	270	172	15	12	11905....
150	786	106	13	20	11	168.3	4.5	3	105	400	207	306	205	15	12	11906....
175	838	95	13	19	19	193.7	5.6	3	108	470	235	330	230	20	12	11907....
200	848	99	15	24	25	219.1	6.3	3.2	108	480	264	355	258	20	12	11908....
225	447	99	22	81	13	244.5	6.3	3	110	70	291	399	287	20	16	11909....
250	909	104	30	46	34	273	6	4	118	480	323	429	321	25	16	11910....
300	948	103	38	74	23	323.9	6	4	125	500	384	500	375	30	20	11911....
350	1166	98	30	81	28	355.6	6	4	118	700	416	544	403	30	24	11912....
400	1176	90	38	103	33	406.4	6	4	123	700	476	596	456	35	24	11913....
450	1204	103	59	128	38	457	6	4	127	670	527	653	511	35	24	11914....
500	1294	104	60	185	47	508	6	6	132	750	588	730	564	40	30	11915....

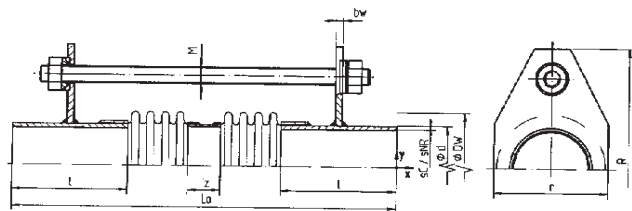
Balgmaterial 1.4541
 Stutzenmaterial
 RSt. 37-2 V2A
 .001 .002

Balgmaterial 1.4571
 Stutzenmaterial
 RSt.37-2 V4A
 .003 .004

Preis auf Anfrage

kompafl ex Lataralkompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende und Zwischenrohr aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ w lumn PN 16



Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 Cy = laterale Federkonstante
 sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo mm	+y mm	Cy N/mm	FR Nbar	G kg	d mm	sC mm	sNR mm	I mm	iz mm	r mm	R mm	DW mm	bw mm	M	Art. Nr.
50	704	88	2	2	2	60.3	2.9	2.6	93	400	84	178	81	10	12	12001....
65	765	104	4	3	3	76.1	2.9	2.6	101	420	106	192	99	15	10	12002....
80	836	110	3	4	5	88.9	3.2	2.6	101	520	119	213	116	15	12	12003....
100	826	106	6	7	7	114.3	3.6	2.9	103	500	146	242	146	15	12	12004....
125	936	103	10	10	12	139.7	4	3	108	550	180	270	172	20	12	12005....
150	1006	102	11	16	17	168.3	4.5	3	108	620	208	312	203	20	16	12006....
175	1078	91	14	19	26	193.7	5.6	3	113	700	244	344	230	25	16	12007....
200	1028	81	20	25	30	219.1	6.3	3.2	113	650	269	375	258	25	20	12008....
225	1094	101	25	36	37	244.5	6.3	3	122	650	304	413	287	30	20	12009....
250	1170	95	20	41	44	273	6	4	118	750	333	443	317	30	20	12010....
300	1146	95	36	70	27	323.9	6	4	127	700	394	516	375	35	24	12011....
350	1206	96	38	80	31	355.6	6	4	132	750	436	550	408	40	24	12012....
400	1232	89	65	128	37	406.4	6	4	141	750	496	626	461	45	30	12013....
450	1240	97	89	163	44	457	6	4	150	700	557	683	519	50	32	12014....
500	1274	84	97	232	62	508	6	6	146	750	608	756	566	50	36	12015....

Balgmaterial 1.4541
 Stutzenmaterial
 RSt. 37-2 V2A
 .001 .002

Balgmaterial 1.4571
 Stutzenmaterial
 RSt.37-2 V4A
 .003 .004

Preis auf Anfrage

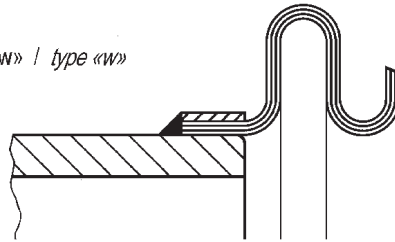


Typ wan

Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10 / Preisliste Seite	w= Schweissstutzen a = angulare Verspannung (Abwicklung auf eine Seite möglich) n= Standart
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen	
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500	
Nenndruckstufen:	PN 4 / 10 / 16	
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter	
Anschlusssteile:	siehe Datenblätter	
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlussteilen:		

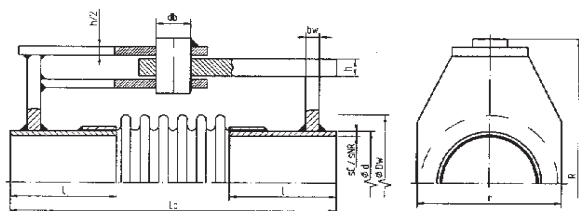
Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «w» / type «w»



kompaflex Angularkompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wan PN 4



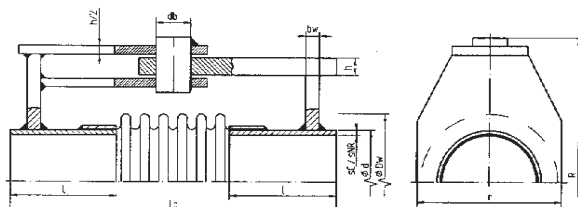
Ca = Federrate MR = Reibmoment
sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo	2*a	Ca	MR	G	d	sC	sNR	I	DW	r	R	h	dbb	w	Art.	Balgmaterial 1.4541		Balgmaterial 1.4571	
																	Stutzenmaterial		Stutzenmaterial	
	mm	gr	Nm	gr	Nm	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nr.	RSt. 37-2	V2A	RSt. 37-2	V4A
																	.001	.002	.003	.004
50	276	42	1	1	3	60.3	2.9	2.6	101	80	84	168	10	20	10	12101....				
50	332	76	1	1	4	60.3	2.9	2.6	101	80	84	168	10	20	10	12102....				
65	278	38	2	1	4	76.1	2.9	2.6	101	99	102	186	10	20	10	12103....				
65	333	64	1	1	4	76.1	2.9	2.6	101	99	102	186	10	20	10	12104....				
80	270	36	2	1	4	88.9	3.2	2.6	101	116	117	203	10	20	10	12105....				
80	327	66	1	1	5	88.9	3.2	2.6	101	116	117	203	10	20	10	12106....				
100	274	38	3	2	6	114.3	3.6	2.9	101	143	146	230	10	20	10	12107....				
100	321	62	2	2	7	114.3	3.6	2.9	101	143	146	230	10	20	10	12108....				
125	271	32	6	3	8	139.7	4	3	101	172	175	260	10	20	10	12109....				
125	326	56	3	3	8	139.7	4	3	101	172	175	260	10	20	10	12110....				
150	273	30	7	4	10	168.3	4.5	3	101	203	207	290	10	20	10	12111....				
150	316	48	4	4	11	168.3	4.5	3	101	203	207	290	10	20	10	12112....				
175	266	24	12	5	13	193.7	5.6	3	101	230	235	318	10	20	10	12113....				
175	330	48	6	5	14	193.7	5.6	3	101	230	235	318	10	20	10	12114....				
200	267	22	15	6	16	219.1	6.3	3.2	101	258	264	345	10	20	10	12115....				
200	316	40	8	6	17	219.1	6.3	3.2	101	258	264	345	10	20	10	12116....				
225	267	20	18	7	19	244.5	3	3	101	285	291	372	10	20	10	12117....				
225	315	34	10	7	20	244.5	3	3	101	285	291	372	10	20	10	12118....				
250	297	22	21	9	27	273	3	3	106	317	323	405	10	20	15	12119....				
250	339	34	14	9	28	273	3	3	106	317	323	405	10	20	15	12120....				
300	304	22	44	12	35	323.9	3	3	108	370	378	458	10	20	15	12121....				
300	369	40	25	12	37	323.9	3	3	108	370	378	458	10	20	15	12122....				
350	304	22	51	14	40	355.6	3	3	108	403	412	490	10	20	15	12123....				
350	369	38	30	14	42	355.6	3	3	108	403	412	490	10	20	15	12124....				
400	314	19	79	18	60	406.4	3	3	113	452	467	540	10	20	20	12125....				
400	379	34	39	18	62	406.4	3	3	113	454	467	542	10	20	20	12126....				
450	330	20	77	34	75	457	3	3	113	510	521	619	15	30	20	12127....				
450	382	32	49	34	78	457	3	3	113	511	521	621	15	30	20	12128....				
450	433	42	39	34	80	457	3	3	113	510	521	619	15	30	20	12129....				
500	321	is	159	41	106	508	3	3	121	564	576	674	15	30	25	12130....				
500	400	28	84	41	110	508	3	3	121	563	576	672	15	30	25	12131....				
500	453	38	63	41	113	508	3	3	121	563	576	672	15	30	25	12132....				

Preis auf Anfrage

kompaflex Angularkompensator mit Anschweisenden
 Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
 Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wan PN 10



Ca = Federrate MR = Reibmoment
 sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
 Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

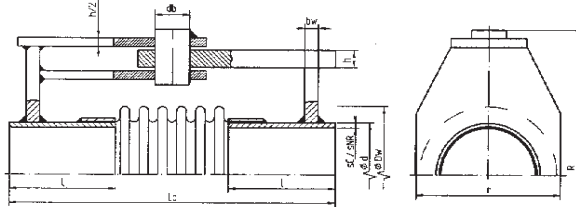
																	Balgmaterial 1.4541		Balgmaterial 1.4571	
																	Stutzenmaterial		Stutzenmaterial	
DN	Lo	2*a	Ca	MR	G	d	sC	sNR	I	DW	r	R	h	dbb	w	Art.	RSt. 37-2	V2A	RSt.37-2	V4A
mm	gr	Nm/gr	Nm/bar	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nr.	.001	.002	.003	.004
50	275	40	1	1	3	60.3	2.9	2.6	101	80	84	168	10	20	10	12201....				
65	277	36	2	1	4	76.1	2.9	2.6	101	99	102	186	10	20	10	12202....				
80	268	34	2	1	4	88.9	3.2	2.6	101	116	117	203	10	20	10	12203....				
80	349	68	3	1	6	88.9	3.2	2.6	106	116	117	205	10	20	10	12204....				
100	280	34	6	2	6	114.3	3.6	2.9	103	143	146	232	10	20	10	12205....				
100	340	58	5	2	7	114.3	3.6	2.9	106	143	146	232	10	20	10	12206....				
125	287	28	9	3	9	139.7	4	3	108	172	175	260	10	20	15	12207....				
125	353	52	7	3	11	139.7	4	3	111	172	175	262	10	20	15	12208....				
150	297	28	17	4	13	168.3	4.5	3	111	203	207	292	10	20	15	12209....				
150	343	46	10	4	14	168.3	4.5	3	111	203	207	292	10	20	15	12210....				
175	288	22	27	5	16	193.7	5.6	3	111	230	235	320	10	20	15	12211....				
175	356	44	13	5	18	193.7	5.6	3	111	230	235	320	10	20	15	12212....				
200	300	22	32	6	23	219.1	6.3	3.2	116	258	264	347	10	20	20	12213....				
200	352	38	18	6	24	219.1	6.3	3.2	116	258	264	347	10	20	20	12214....				
200	426	56	21	6	28	219.1	6.3	3.2	120	260	264	347	10	20	20	12215....				
225	309	22	48	7	28	244.5	6.3	3	118	285	291	374	10	20	20	12216....				
225	365	40	27	7	29	244.5	6.3	3	118	285	291	374	10	20	20	12217....				
225	442	56	29	7	34	244.5	6.3	3	123	287	291	374	10	20	20	12218....				
250	305	17	78	9	32	273	6	4	118	317	323	407	10	20	20	12219....				
250	374	32	39	9	35	273	6	4	118	317	323	407	10	20	20	12220....				
250	463	52	39	9	39	273	6	4	123	321	323	407	10	20	20	12221....				
300	346	20	92	18	40	323.9	6	4	125	373	378	482	15	30	25	12222....				
300	416	38	49	18	44	323.9	6	4	125	374	378	482	15	30	25	12223....				
300	484	so	53	18	49	323.9	6	4	130	375	378	482	15	30	25	12224....				
350	353	22	116	21	48	355.6	6	6	128	408	412	518	15	30	25	12225....				
350	425	38	66	21	51	355.6	6	6	128	408	412	518	15	30	25	12226....				
350	496	48	65	21	61	355.6	6	6	134	410	412	520	15	30	25	12227....				
400	361	20	143	27	69	406.4	6	6	132	460	467	570	15	30	30	12228....				
400	409	28	95	27	73	406.4	6	6	132	460	467	570	15	30	30	12229....				
400	502	44	86	27	80	406.4	6	6	137	462	467	570	15	30	30	12230....				
450	383	20	191	45	95	457	6	6	135	513	521	641	20	40	35	12231....				
450	450	30	134	45	107	457	6	6	138	516	523	643	20	40	35	12232....				
450	517	42	111	46	115	457	6	6	141	517	523	645	20	40	35	12233....				
500	376	15	365	56	130	508	6	6	144	569	580	696	20	40	40	12234....				
500	443	26	196	55	129	508	6	6	137	561	576	688	20	40	40	12235....				
500	511	38	166	55	139	508	6	6	140	562	578	690	20	40	40	12236....				

Preis auf Anfrage

Preis auf Anfrage

kompaflex Angularkompensator mit Anschweisenden
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Anschweissende aus RSt 37-2 wahlweise V2A und V4A

Typ wan PN 16



Ca = Federrate MR = Reibmoment
sC = s für St37.0 sNR = s für V2A / V4A
Anschweissende bei sC/sNR > 4 mm = 30° angeschrägt

DN	Lo	2*a	Ca	MR	G	d	sC	sNR	I	DW	r	R	h	dbb	w	Art.	Balgmaterial 1.4541		Balgmaterial 1.4571	
																	Stutzenmaterial		Stutzenmaterial	
Nr.	mm	gr	Nm/gr	Nm/bar	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nr.	RSt. 37-2	V2A	RSt.37-2	V4A
																	.001	.002	.003	.004
50	276	40	1	1	3	60.3	2.9	2.6	101	80	84	168	10	20	10	12301....				
65	277	34	2	1	4	76.1	2.9	2.6	101	99	102	186	10	20	10	12302....				
80	278	36	4	1	5	88.9	3.2	2.6	103	116	117	203	10	20	10	12303....				
80	357	58	5	2	6	88.9	3.2	2.6	113	118	119	205	10	20	15	12304....				
100	299	32	8	2	7	114.3	3.6	2.9	111	143	146	232	10	20	15	12305....				
100	373	58	8	2	9	114.3	3.6	2.9	115	146	146	232	10	20	15	12306....				
125	285	19	24	3	9	139.7	4	3	109	172	175	260	10	20	15	12307....				
125	338	32	13	2	12	139.7	4	3	109	172	175	260	10	20	15	12308....				
150	296	18	32	4	14	168.3	4.5	3	114	203	208	290	10	20	20	12309....				
150	336	26	20	4	15	168.3	4.5	3	114	203	208	290	10	20	20	12310....				
150	412	44	20	4	17	168.3	4.5	3	118	203	208	292	10	20	20	12311....				
175	301	15	79	5	19	193.7	5.6	3	118	230	235	320	10	20	20	12312....				
175	350	24	45	5	20	193.7	5.6	3	118	230	235	320	10	20	20	12313....				
175	415	40	28	5	22	193.7	~5.6	3	118	230	235	320	10	20	20	12314....				
200	312	14	95	9	28	219.1	6.3	3.2	123	258	269	369	15	30	25	12315....				
200	361	24	S4	9	30	219.1	6.3	3.2	123	258	269	369	15	30	25	12316....				
200	410	34	38	9	32	219.1	6.3	3.2	123	258	269	369	15	30	25	12317....				
225	313	14	112	10	33	244.5	6.3	3	123	285	294	396	15	30	25	12318....				
225	362	22	63	10	35	244.5	6.3	3	123	285	294	396	15	30	25	12319....				
225	412	32	44	10	37	244.5	6.3	3	123	285	294	396	15	30	25	12320....				
250	317	11	173	13	39	273	6	4	124	317	325	429	15	30	25	12321....				
250	386	20	86	13	42	273	6	4	124	317	325	429	15	30	25	12322....				
250	455	32	57	13	45	273	6	4	124	317	325	429	15	30	25	12323....				
300	362	15	227	18	48	323.9	6	4	133	374	386	484	15	30	25	12324....				
300	434	24	129	18	52	323.9	6	4	133	374	386	484	15	30	25	12325....				
300	482	30	100	18	55	323.9	6	4	133	374	386	484	15	35	25	12326....				
400	390	14	386	36	93	406.4	6	4	145	462	484	590	20	40	40	12327....				
400	438	20	260	36	96	406.4	6	4	144	462	482	590	20	40	40	12328....				
400	515	30	171	36	104	406.4	6	4	145	462	484	590	20	40	40	12329....				
450	398	12	689	57	132	457	6	4	154	519	545	669	25	50	45	12330....				
450	472	20	306	57	136	457	6	4	149	517	543	667	25	50	45	12331....				
450	530	28	229	57	143	457	6	4	149	517	543	667	25	50	45	12332....				
500	393	10	805	69	168	508	6	6	153	568	602	718	25	so	50	12333....				
500	466	19	s09	70	181	508	6	6	158	572	604	722	25	50	50	12334....				
500	526	24	363	70	190	508	6	6	158	572	604	722	25	50	50	12335....				

Preis auf Anfrage

Typ bsn

Typenbezeichnung: Nach kompaflex Katalog Seite 10

b= Losflansch
n= Standard

konstruktiver Aufbau: siehe Zeichnungen

Nennweiten nach DIN 2402: DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200

Nenndruckstufen: PN 6

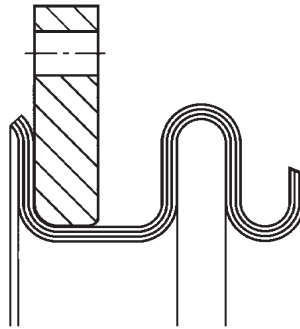
zulässige Bewegungen: siehe Datenblätter

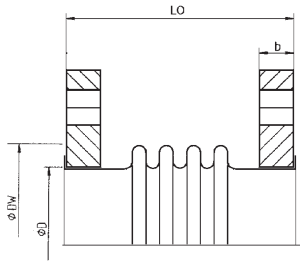
Anschlusssteile: Flansche gem. Datenblatt (DIN 2501)

Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlusssteilen:

Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «b» /
type «b»

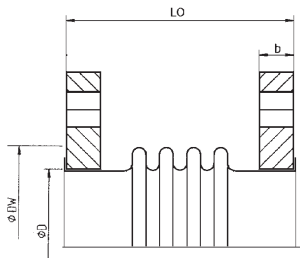


kompaflex Schwingungsdämpfer mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A

Typ bs n PN 6 (Flanschlochbild PN 6)

Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial		Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Verzinkt .002	RSt.37-2 .003	Verzinkt .004	V4A .005
50	130	24	6	157	39	4	62	80	12401....					
65	130	26	5	160	60	5	78	99	12402....					
80	130	53	13	222	85	6	92	118	12403....					
100	130	37	5	239	133	9	117	143	12404....					
125	130	46	8	252	193	12	142	172	12405....					
150	130	27	2	429	273	13	171	203	12406....					
175	130	27	2	803	360	16	197	230	12407....					
200	130	29	2	767	454	17	223	258	12408....					

Preis auf Anfrage

kompaflex Schwingungsdämpfer mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A

Typ bsn PN 16 (Flanschlochbild PN 16)

Cx = axial Federkonstante A = wirksame Querschnittsfläche
 PN = Flansch Druckstufe

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.	Balgmaterial 1.4541 Flanschmaterial		Balgmaterial 1.4571 Flanschmaterial		
										RSt. 37-2 .001	Grundiert / Verzinkt .002	RSt.37-2 .003	Grundiert / Verzinkt .004	1.4405 .005
50	130	24	6	157	39	4	62	80	12501....					
65	130	26	5	160	60	5	78	99	12502....					
80	130	53	13	222	85	6	92	118	12503....					
100	130	37	5	239	133	9	117	143	12504....					
125	130	46	8	252	193	12	142	172	12505....					
150	130	27	2	429	273	13	171	203	12506....					
175	130	27	2	803	360	16	197	230	12507....					
200	130	29	2	767	454	17	223	258	12508....					

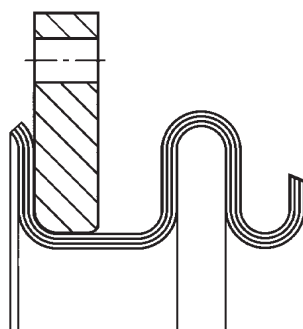
Preis auf Anfrage

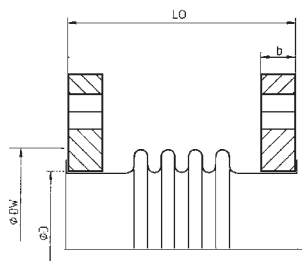
Typ blsn

Typenbezeichnung:	Nach kompaflex Katalog Seite 10	b= Losflansch n= Standart
konstruktiver Aufbau:	siehe Zeichnungen	
Nennweiten nach DIN 2402:	DN 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200	
Nenndruckstufen:	PN 16	
zulässige Bewegungen:	siehe Datenblätter	
Anschlussteile:	Flansche gem. Datenblatt (DIN 2501)	
Art der Verbindung zwischen Balg und Anschlussteilen:		

Schweisssverbindung TIG, MIG, MAG
Liaison soudée par TIG, MIG, MAG

Typ «b» /
type «b»



kompaflex Schwingungsdämpfer mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A

Typ blsn PN 6 (Flanschlochbild PN 6)

Cx = axial Federkonstante
PN = Flansch Druckstufe

A = wirksame Querschnittsfläche

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.
50	130	24	6	157	39	4	62	80	12601....
65	130	26	5	160	60	5	78	99	12602....
80	130	53	13	222	85	6	92	118	12603....
100	130	37	5	239	133	9	117	143	12604....
125	130	46	8	252	193	12	142	172	12605....
150	130	27	2	429	273	13	171	203	12606....
175	130	27	2	803	360	16	197	230	12607....
200	130	29	2	767	454	17	223	258	12608....

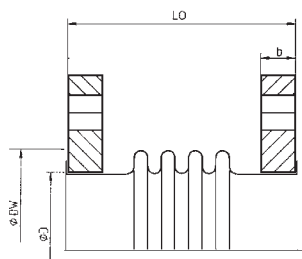
Balgmaterial 1.4541
Flanschmaterial

RSt. 37-2 Verzinkt
.001 .002

Balgmaterial 1.4571
Flanschmaterial

RSt.37-2 Verzinkt V4A
.003 .004 .005

Preis auf Anfrage

kompaflex Schwingungsdämpfer mit Losflansch
Balg mehrfachwandig aus 1.4541 wahlweise 1.4571
Flanschanschluss RSt 37-2 wahlweise Grundiert, Verzinkt, V2A oder V4A

Typ blsn PN 16 (Flanschlochbild PN 16)

Cx = axial Federkonstante
PN = Flansch Druckstufe

A = wirksame Querschnittsfläche

DN	Lo mm	2*x mm	+y mm	Cx N/mm	A cm ²	G kg	D mm	DW mm	Art. Nr.
50	130	24	6	157	39	4	62	80	12701....
65	130	26	5	160	60	5	78	99	12702....
80	130	53	13	222	85	6	92	118	12703....
100	130	37	5	239	133	9	117	143	12704....
125	130	46	8	252	193	12	142	172	12705....
150	130	27	2	429	273	13	171	203	12706....
175	130	27	2	803	360	16	197	230	12707....
200	130	29	2	767	454	17	223	258	12708....

Balgmaterial 1.4541
Flanschmaterial

RSt. 37-2 Verzinkt
.001 .002

Balgmaterial 1.4571
Flanschmaterial

RSt.37-2 Verzinkt 1.4405
.003 .004 .005

Preis auf Anfrage



kompaflex Gewebe- kompensatoren

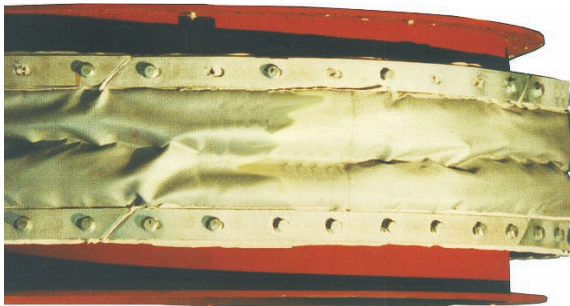
kompaflex technical fabric compensators

Einleitung

Die voranschreitende Entwicklung in allen Bereichen der Industrie, aber auch die innovierten Vorschriften der Gesetzgeber (insbesondere beim Schutz vor Emissionen), stellt ständig höhere Ansprüche an die technischen Lösungen bei der Herstellung von Kompensatoren. Um diese Anforderungen zu erfüllen, dürfen wir als Hersteller von Kompensatoren unsere Leistungen nicht nur auf die Lieferung von Kompensatoren beschränken, sondern sie müssen die gesamte Problemskala von der Beratung über die Problemlösung direkt beim Kunden auf dem Bau, oder über Zeichnungen bis hin zur Montagearbeit beinhalten.

Was sind Gewebekompensatoren ?

Gewebekompensatoren sind hochflexible Bauelemente in Rohr- und Kanalsystemen zum Ausgleich von Bewegungen und Wärme-
dehnungen, Verbindungselemente an Geräten und in Anlagen, in denen insbesondere gasförmige Medien wie Luft, Abgase, Rauchgase, aber auch saure oder alkalische Gase mit starken, abrasiven oder auch flüssigen Bestandteilen transportiert werden.



Dank ihrer Flexibilität und den gleichzeitig sehr niedrigen Verstell- und Reaktionskräften sind die Gewebekompensatoren in der Lage, mehrdimensionale Bewegungen aufzunehmen. Das Erste ermöglicht eine einfache Rohrleitungsführung, das Zweite kostengünstige Konstruktionslösungen der Festpunkte. Und was bedeutet das für den Kunden?

In erster Linie Geldeinsparung. Dank der Weichstoffgewebekompensatoren können leichtere und einfachere Konstruktionen von Rohrleitungsführungen angewendet werden. Wie

- * kleinere Festpunkte, Stützen und Aufhängungen von Rohrleitungen
- . geringere Transportkosten bei Grosskompensatoren
- * einfachere, günstigere Montage,

Introduction

The rapid advancement of all industrial sectors, but also the up-to-date legislative regulations (mainly concerning environmental emissions limits) impose ever harder requirements on technical solutions used in the production of pipeline compensators. In order to meet these requirements we could not restrict our scope of work only to the manufacturing and delivery of compensators, but we have to tackle a comprehensive range of problems as well. The services provided by our company start with consulting services, continue with the problems solving at the customer's building site, that occurred in the technical drawings in preliminary phase or during mounting and installation works later in implementation phase of the project.

What are the technical fabric compensators ?

The technical fabric compensators (TFC) are the flexible structural elements used in the distribution pipelines and conduits, used as the construction joints in various instruments and equipment, where gases and gas mixtures like e.g., air flue gas, but also acid or alkaline gases containing aggressive, abrasive or liquid components are being transported.

The principal advantage of the TFC is their ability to absorb any multidimensional movements of the adjoining pipes due to high flexibility and relatively small counteraction force. The flexibility allows to build simple pipeline tracks and the latter quality enables development of economical technical solutions for the fixed points of pipeline constructions. And what benefits are there in for the customer?

First of all, this solution saves the customer a lot of money. Thanks to the adaptable TFC it is now possible to use less heavy and less complicated constructions for the distribution pipelines. How could this be achieved ? The main issues which add up to the final improvement in design of the distribution pipelines are the following:

- * smaller fixed points, supports or suspensions of the pipeline ducts,
- * smaller mass and volume of construction materials to be

es sind keine schweren Mechanismen erforderlich, z. B. kann ein Kanal mit einem Querschnitt von 4 x 4 m oder einem Durchmesser von 3 m, in Abhängigkeit vom Materialaufbau als Bandkompensator aus drei bis vier Teilen geliefert werden - separat Vorisolierung und Kompensatorband - was bedeutet 1-2 Kartons auf einer Palette und Montage mit max. 2-3 Monteuren

* da weiche Materialien verwendet werden, ist ihr Eigenwiderstand gegen Deformationen = Federrate gegenüber der bei Metallkompensatoren fast völlig vernachlässigbar



Anwendungsgebiete

Gewebekompensatoren haben sich in Anlagen mit Gasmedien bei Temperaturen bis zu 1200 °C, bei Drücken bis zu 0,1 MPa (1 bar Überdruck), bei grossen Axialbewegungen und sehr häufig gleichzeitig auftretenden lateralen und/oder angularen Bewegungen bewährt.

Solche Betriebsbedingungen treten hauptsächlich auf in:

- * thermischen Kraftwerken (Verbrennung von Kohle, Öl oder Gas), Atomkraftwerken
- * Gasturbinen - Anlagen
- * chemischen Anlagen
- * Rauchgasentstickungs- (DeNox) und Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA)
- * Raffinerien, petrochemischen Anlagen
- * Zementwerken und Kalkhöfen

transported to the building site,
 * simpler mounting and installation works, no need for heavy machinery which in turn reduces the installation costs. For example:
 - the compensator with 4x4 square cross section duct or the compensator with f 3 m circular cross section duct, depending on the composition of technical fabric used, can be supplied as the 2 or the 4-layer band, composed of separate pre-insulation and compensator membranes, which means that the whole supply can be delivered in two carton boxes loaded on one pallet and the installation work can be completed by maximally 2 or 3 fitters.

* inasmuch as only soft materials are used in the TFC manufacturing, the value of their mechanical deformation resistance, compared to metal sheet compensators, can practically be neglected.

Typical Applications

The TFC have proved successful in the equipment transporting gas agents at temperatures up to +1200 °C and pressures up to 0,1 Mpa (gauge pressure 1 bar), in ducts having large axial movements with often occurring lateral and/or angular movements.

Such operating conditions can be found mainly in:

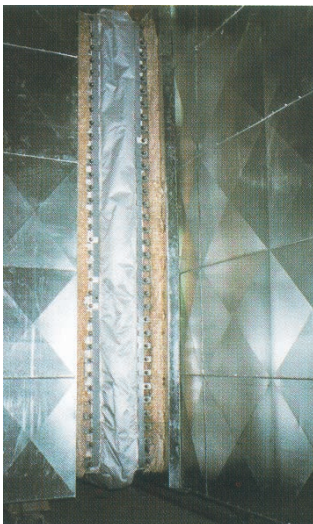
- * thermal power plants (with the coal-, oil- or gas-fired boilers), nuclear
- * power plants,
- * natural gas combustion turbines,
- * chemical plants,
- * denitrification (DeNOx) and desulphurization equipment,
- * waste incinerators and flue gas treatment plants,
- * oil refineries, petrochemical equipment,
- * cement kilns and lime kilns,
- * pulp and paper industry,
- * metallurgical works and facilities with industrial furnaces,
- * air-conditioning, dust exhausting

- * Hütten und Anlagen mit Industrie-öfen
- * Klima- Entstaubungs- und Filtrieranlagen
- * Müllverbrennungs-, Gasreinigungs-, Lackier- und Trocknungsanlagen
- * Schornstein- und Kaminbau
- * praktisch überall dort, wo warme Gasmedien transportiert werden.

Es muss betont werden, dass sich Gewebekompensatoren im Vergleich zu Metall-, bzw. Gummikompensatoren überall dort durchgesetzt haben, wo grosse und zusammengesetzte Bewegungen auf kleinen Bauräumen auftreten.

Kriterien für die Auswahl und Dimensionierung von Gewebekompensatoren

Die Dimensionen und die Einsatzbedingungen von Gewebekompensatoren in den Anlagen sind so individuell wie auch die eigentlichen Rohrleitungssysteme und die Kundenwünsche. Hieraus ergibt sich, daß es nicht möglich ist, standardisierte "Katalog- und Tabellenkompensatoren" anzubieten, sondern ausgehend von den Grundkonstruktionen im wahrsten Sinne des Wortes Kompensatoren "geschnitten nach Mass".



Gewebekompensatoren sind in der Regel aus mehreren Lagen aufgebaut. Es sind die Dichtfolien, die Traglagen - Gewebe mit/ohne Beschichtungen, Isolierlagen und Isolierpakete. Alle verwendeten Materialien sind generell asbestfrei. In den meisten Fällen sind die Einzellagen im Balg nicht miteinander verbunden (geklebt oder genäht). An den Rändern - im Einspannbereich sind die einzelnen Lagen hauptsächlich aus Transportgründen immer miteinander verbunden.

Entsprechend dem vorgegebenen Einsatzfall werden nicht nur die Abmessungen und die Form, sondern auch der Materialaufbau und die Anordnung der Einzellagen individuell ausgelegt. Die wichtigsten Voraussetzungen für eine optimale Konstruktionslösung der Gewebekompensatoren sind die präzisen technischen Angaben des Anwenders, des Projektanten, bzw. des Konstrukteurs, der die eigene Anlage sicherlich am besten kennt.

- and filtering equipment,
- * lacquer paint shops and dryers,
- * industrial stacks constructions,
- * and practically in any ducts through which hot gaseous agents are being transported.

It should be noted that the TFC, as compared to metal sheet or rubber compensator, should find better use in those applications, where there are large and complex movements of pipes installed inside the buildings with relatively small internal space.

Selection and dimensioning criteria

The dimensions and conditions for deployment of the TFC in industrial installations are individual like are the pipeline systems and the wishes of particular customer. Therefore, it is not feasible to offer standardized „catalogue + tables“ TFC solutions, and any TFC solution has to be customized to the existing basic constructions at the customer's site.

Each TFC unit usually consists of several layers. There are sealing films, layers of frictioned fabric which can sustain thermal and mechanical stress. All components and materials contain no asbestos as a matter of principle. In majority of cases the individual layers are not mutually connected inside the bellows (they are not glued or sewn together). However, the individual layers are joined together at their clamping edges because of transport reasons.

The dimensions and geometrical shape, the material composition and succession of individual layers are designed individually in each application case. The key assumption for an optimum TFC design is the set of precise technical data provided by the customer, the designer or engineer any of those, who are supposed to know well their own equipment.

Und dies ist unsere wichtigste Aufgabe - so viele Informationen wie möglich über die Betriebsbedingungen der Anlage zu gewinnen, um ein optimales Angebot ausarbeiten und im Auftragsfall die geeigneten Gewebekompensatoren herstellen zu können. Wichtig sind nicht nur die unten angeführten Kriterien, sondern auch die Erfahrungen mit alten Gewebekompensatoren, die gegebenenfalls ausgetauscht werden müssen:

- * alter Materialaufbau
- * mögliche Ursachen der Beschädigung
- * Betriebsart der Anlage - Grundlast oder tägliches An- und Abfahren der Anlage
- * eventuelle Probleme mit Stahlteilen im Bereich der Befestigung = der weiche Gewebekompensator und die Metallrohrleitung
- * äussere Einflüsse, die bei der Planung nicht berücksichtigt wurden und erst nach Inbetriebnahme der Anlage zum Vorschein kamen.

Im weiteren sind die wichtigsten Kriterien angegeben, die für den Entwurf eines geeigneten Gewebekompensators notwendig sind. Sie sollen bei der Lösung von Problemen behilflich sein und zu einer schnellen und optimalen Konstruktionslösung führen.

- * Einbauort und - situation im Gebäude, im Freien, die Zugänglichkeit der Montagestelle, bzw. der Stelle der späteren Instandhaltung und Kontrolle des Kompensators
- * Medium hat entscheidenden Einfluss auf den Materialaufbau eines Gewebekompensators. Notwendig sind die Angaben über eine eventuelle Unterschreitung des Taupunktes (Kondensatbildung), bzw. die Einwirkung chemischer Stoffe, es ist sehr nützlich, die chemische Analyse des Mediums anzugeben.

And this is also our most important task - to acquire as much as information as possible about the equipment operating conditions which enables us to elaborate supply offer of high quality and to manufacture suitable TFC units. In addition to our rich experience with the old type compensators which usually have to be retrofitted, the following criteria are considered during the design stage of each new TFC:

- * original composition of materials,*
- * possible causes of damages,*
- * equipment operating parameters*
- * operation in base-load regime or the equipment being switched daily on and out,*
- * occasional problems with the steel parts located in the TFC - steel pipe joint area,*
- * external factors which were neglected during the design stage of the former compensator, whose effect was noticed only after commissioning of the equipment.*

The main criteria which are necessary for the design of the suitable compensator are listed hereunder. The knowledge of these criteria shall help to solve the problem and it should help to develop quick and optimum engineering and constructional solutions.

- * installation site:
Indoor/outdoor installation, accessibility of the installation site and/or the respective location for maintenance and inspection of particular TFC.*
- * type of transported agent:
This parameter is important to select the suitable composition of materials from which the soft TFC is manufactured, whereby the data on casual surpassing of dew point (origin of condensate) and the effect of the chemical substances (chemical analysis of the transported agent should be included) largely facilitate and effectuate the constructional design and technical solution of encountered problems.*



* Anteil der festen Bestandteile im Medium beeinflusst auch in bedeutender Weise den Materialaufbau (Beschichtungsart, Dicke) des Kompensators, sowie auch die Konstruktion der entsprechenden Stahlteile/Leitbleche. Für die Auslegung sind folgende Eigenschaften der festen Teilchen sehr wichtig: Menge (mg/Nm³), Korngröße, Strömungsrichtung (nach oben, nach unten) und -geschwindigkeit.

* Temperatur

Ähnlich wie das Medium haben die genauen Angaben über die Betriebs-, Umgebungs- und Kompensatortemperatur, Temperatur im Einspannbereich am Kanal, bzw. über die Störfalltemperatur entscheidenden Einfluss auf den Materialaufbau und ermöglichen eine Materialkombination "nach Mass" ohne überflüssige unwirtschaftliche Überdimensionierung.

* Druck

Ähnlich wie bei der Temperatur ermöglichen genaue Angaben über Betriebsdruckverhältnisse - Überdruck/Unterdruck (normal, max.), die Angaben über Druckschwankungen, Druckstöße und Höhe des Prüfdruckes die kostengünstigste Konstruktion zu verwenden.

* Bewegungen

Die Bewegungsart (axial, lateral, angular), ihre Grösse und Frequenz beeinflusst nicht nur die Bauform und Baulänge des Kompensators, sondern auch die notwendige Einbaulänge, weshalb der Angabe dieser Werte auch eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

* Strömungsgeschwindigkeit des Mediums. Sie beeinflusst nicht nur den Materialaufbau des Gewebekompensators, sondern auch die Ausführung der entsprechenden Stahlteile. In jedem Fall empfehlen wir bei Geschwindigkeiten über 10 m/s den Einbau eines

* transported agent mass particles contents:

This parameter essentially affects the composition (type and thickness of the surface finish) of the material used for the TFC manufactured as well as its construction and/or the respective steel parts/ guiding steel plates, whereby the key importance is assigned to the data on the mass particles contained in transported agent - mass concentration [mg/Nm³], size distribution of particles and the direction of flow [upwards, downwards].

* temperature:

Likewise as the type of transported gas agent affects the choice of materials used for the TFC, the exact data on operating temperature, outdoor temperature, temperature on the TFC surface and on the TFC edges clamped on the solid duct and the emergency temperature limit, allow us to design the right materials and construction which is customized to the actual needs without superfluous and uneconomical overdimensioning.

* pressure:

The exact data on operating pressure - overpressure/ underpressure (normal, maximum value), pressure deviations, pressure surges, testing pressure - allow the engineer to select the right type of construction with the correct dimensions.

* movements:

Specification of the movement type (axial, lateral or angular), the movement amplitude and frequency affects not only the constructional design of the compensator, but it also determines the necessary mounting dimensions, therefore an increased attention should be paid to specification of these data.

Leitbleches/internen Schutzrohres. Es soll die weichen Teile des Kompensators schützen, die Druckverluste, unerwünschte Strömungsturbulenzen und sog. Flattern des Kompensators mindern.

Neue Trends - komplexe Lösungen von Kompensationsproblemen

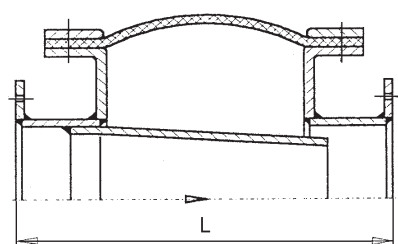
Bei der Lösung von Kompensationsproblemen mit Hilfe von Gewebekompensatoren ist es unser Ziel, ihre Anwendung in der Praxis so wenig wie möglich zu erschweren, zu komplizieren. Wir meinen damit die Maßnahmen in den Kanal- und Rohrsystemen, die für die Befestigung, bzw. Montage des eigentlichen Gewebes vom Kompensator notwendig sind. Die sog. "Montageeinheit" jeglichen Kompensatortyps beseitigt die oben genannten Probleme fast vollständig. Der Kunde stellt uns die "Fuge" in seinem Kanal zur Verfügung und wir füllen sie mit dem flexiblen Element aus = Montageeinheit eines Gewebekompensators inkl. Verbindungsmaterial (Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben). Die Art der Befestigung im Kanal des Kunden - die er uns angibt - ist ersichtlich aus den Abbildungen. Es sind die Vari-

** flow rate of transported agent:*

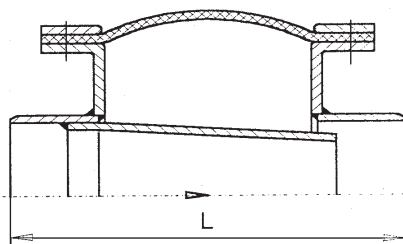
The gas flow rate determines not only the type materials selected for the manufactured compensators, but it also determines the type of the metal parts used in the TFC construction. Anyway, by the flow rates above 10 m/S we recommend to use the guiding metal sheet plate or internal shielding tube to protect the soft compensator parts, to reduce the gas pressure drop and to eliminate unwanted flow turbulence.

New development trend - seeking a comprehensive solution to compensator problems

When developing solutions for movement compensation by means of TFC we have pursued our goal to design them for uncomplicated and large-scale application in practice. By this approach we meant to minimize the adaptations of ducts/pipelines which are required for fitting of the technical fabric compensator as well as the effectiveness of its installation in place. The above mentioned problems can be almost eliminated by means of the so-called „installation unit“ for each compensator type.



Variante A



Variante B

anten A, B oder die Kombination der beiden möglich. Es genügt uns die Anschlußmaße des Flansches oder die Dimension der Rohrleitung, die Einbaulänge L und den Werkstoff der Rohrleitung anzugeben, damit die notwendigen Stahlteile entsprechend angefertigt werden können.

Als ein wertvolles Hilfsmittel für die Spezifizierung aller Betriebsparameter soll auch der "Fragebogen" auf den folgenden Seiten dienen.

The customer provides us with the geometrical dimensions of the existing „hole“ in his conduit and we shall fill it out with a flexible element = a mounting unit including the fittings (bolts, nuts, washers). The way how the compensator is fitted to the conduit of the customer - is evident from the figures below - it can be variant A or B and/or a combination of both. For us it is fully sufficient to specify the mounting dimensions of the flanges or the dimensions of the pipeline, its mounting width L and the pipeline material so as to manufacture the needed metal parts in corresponding manner.

The enclosed Questionnaire will be very for us helpful when specifying the operating parameters of a technical fabric compensator.

Materialübersicht

Alle Materialien, die von uns bei der Gewebekompensatorenherstellung verwendet werden, sind grundsätzlich asbestfrei, entsprechen den europäischen Kriterien für Umweltschutz zusammen mit der Erhaltung aller Beschaffenheiten, die für Funktionsfähigkeit und Lebensdauer eines Gewebekompensators entscheidend sind. Bei Projektierung und Herstellung eines Gewebekompensators wird nicht nur auf die Anzahl der benutzten Einzellagen geachtet, sondern hauptsächlich auf die Qualität, Zweckmäßigkeit und die richtige Materialkombination der benutzten Materialien, was vor allem das angegebene Medium, die Betriebsbedingungen, die sachgerechte Materialverarbeitung und die Fachkompetenz des Kompensatorenherstellers beeinflusst.

Fast alle von uns eingesetzten Materialien haben ein Zertifikat gemäss DIN EN ISO 9001, bzw. 9002.

Perspective used materials and working parameters of expansion joints:

Expansion joints are made from materials which answer for european criterions protection ecology keep all properties. Project and production of expansion joints prefer quality and advisability used materials for given medium and required parameters.

Used materials are certificated according to DIN EN ISO 9001, 9002

Nachstehend die Beständigkeitstabelle von den am meisten verwendeten Materialien:

Artikel	Temperatur- beständigkeit max. °C	Chemische Beständigkeit		Anwendung
		Säuren	Laugen	
Schuttlagen				
Drahtgewebe 1.4828	+ 1000 °C	1	1	als Schutzlage der Isolierlagen gegen abrasive Medien und gleichzeitig als Traglage
Drahtgewebe 1.4301	+ 550 °C	2	1	
Drahtgewebe 1.4401	+ 300 °C	2	1	
Isoliermatten				
Keramfasern	+ 1250 °C	1	1	als Isoliermaterial der Gewebekompensatoren
Isofilz	+ 1000 °C	1	1	
Mineralwolle	+ 600 °C	2	2	
Gewebe				
Thermogewebe braun	+ 1000 °C	2	2	als Traglagen mit höherer Beständigkeit gegen Temperatur- und mechanische Belastung
Glasgewebe HT	+ 700 °C	2	2	
Glasgewebe	+ 550 °C	2	2	
Beschichtete Gewebe				
Alu-tex	+ 400 °C	2	2	als Trag- und Dichtlagen , bzw. äussere Schutzlagen der Kompensatoren
PTFE-tex	+ 260 °C	1	1	
Vitex	+ 200 °C	1	2	
Siltex	+ 200 °C	3	2	
PU-tex	+ 150 °C	2	2	
Hypalontex	+ 80 °C	2	2	
Folien				
Edelstahlfolie	+ 800 °C	1	1	hauptsächlich als Dichtlagen der Gewebekompensatoren
Alu-Folie	+ 500 °C	2	2	
PTFE-Folie	+ 260 °C	1	1	
PTFE-Glasgewebe	+ 260 °C	1	1	
Silikon-Folie 1	+ 250 °C	3*	3*	
Viton ®	+ 200 °C	1	2	

Bewertung der Materialien: 1 - gut beständig
 2 - bedingt beständig (hängt von der Mediumkonzentration ab)
 3 - kaum beständig, praktisch nicht verwendbar
 3* - unbeständig, aber ausgezeichnete physikalische Eigenschaften
 (Abrasivität, Adhäsivität, physiologisch inert usw.)

Perspective used materials and their base properties:

Material	for continus operation max. °C	Chemical resistant		Description
		acids	bases	
Netting				
Wire netting 1.4828	+ 1000 °C	1	1	use for protective in- sulant layer against abrasive medium
Wire netting 1.4301	+ 550 °C	2	1	
Wire netting 1.4401	+ 300 °C	2	1	
Insulants				
Ceramic filaments	+ 1250 °C	1	1	use for heat insulation layer
Isofilz	+ 1000 °C	1	1	
Mineral wool	+ 600 °C	2	2	
Fabric				
Thermogewebe braun	+ 1000 °C	2	2	use for carier layer
Glasgewebe HT	+ 700 °C	2	2	
Glasgewebe	+ 550 °C	2	2	
Coated fabric				
Alu-tex	+ 400 °C	2	2	use for carier and sealing layer
PTFE-tex	+ 260 °C	1	1	
Vitex	+ 200 °C	1	2	
Siltex	+ 200 °C	3	2	
PU-tex	+ 150 °C	2	2	
Hypalontex	+ 80 °C	2	2	
Sealing foil				
Stainless steel foil	+ 800 °C	1	1	als hauptsächlich Dichtlagen der Gewebekompensatoren
Alu-foil	+ 500 °C	2	2	
PTFE-foil	+ 260 °C	1	1	
PTFE-Glasgewebe	+ 260 °C	1	1	
Silicon-foil 1	+ 250 °C	3*	3*	
Viton ®	+ 200 °C	1	2	

Assessment the materials: 1 - significant
 2 - conditional
 3 - little
 3* - little chemical resistans, but significant physical properties

In der Tabelle sind einige Auswahlkriterien für Kompaflex Gewebekompensatoren zu finden:

Kompensatortyp	Max. Temperatur in °C	Betriebsbedingungen		
		Betriebsdruck in kPa	Bewegung in %	
			axial	lateral
A 1.0 A 2.0	+ 400 °C	von -10 bis +25	20/30	15/20
A 3.0, B 3.0, C 3.0	+ 550 °C	von -20 bis +50	60	25
A 4.0, B 4.0	+ 400 °C	von -30 bis +50	70	40
B 1.0, B 5.0 / B 1i.0	+400 / 500 °C	von -35 bis +150 von -25 bis + 100	20	15
B 2.0 B 7.0	+ 400 °C	von -100 bis +150	25	25
B 6.0, B 8.0	+ 400 °C	von -70 bis + 70	60	35
C 1.0 C 2.0	+ 400 °C	von -15 bis +45	20 / 30	15 / 20
C li.0 C 2i.0	+ 600 °C	von -15 bis +45	20 / 30	15 / 20
C 2i.M.1	+ 1250 °C	von -20 bis +60	45	30
AB 1.0, AB 2.0, RA 1.0, RA 2.0, RAB 1.0, RAB 2.0, RB 1.0, RB 2.0	+ 400 °C	von -10 bis + 25	50	15

In a table specify technical parameters used types of expansions joint:

Type of expansion joints	max. temperature °C	working pressure kPa	volume of movement %	
			axial	lateral
A 1.0 A 2.0	+ 400 °C	od -10 do +25	20/30	15/20
A 3.0, B 3.0, C 3.0	+ 550 °C	od -20 do +50	60	25
A 4.0, B 4.0	+ 400 °C	od -30 do +50	70	40
B 1.0, B 5.0 / B 1i.0	+400 / 500 °C	od -35 do +150 / -25 do + 100	20	15
B 2.0 B 7.0	+ 400 °C	od -100 do +150	25	25
B 6.0, B 8.0	+ 400 °C	od -70 do + 70	60	35
C 1.0 C 2.0	+ 400 °C	od -15 do +45	20 / 30	15 / 20
C li.0 C 2i.0	+ 600 °C	od -15 do +45	20 / 30	15 / 20
C 2i.M.1	+ 1250 °C	od -20 do +60	45	30
AB 1.0, AB 2.0, RA 1.0, RA 2.0, RAB 1.0, RAB 2.0, RB 1.0, RB 2.0	+ 400 °C	od -10 do + 25	50	15

Alle Gewebekompensatortypen könnten mit Leitblech (zum Anschweißen oder zum Klemmen zwischen zwei Flansche) ausgerüstet werden. Ein Leitblech ist besonders erforderlich bei abrasiven Medien und/oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten.

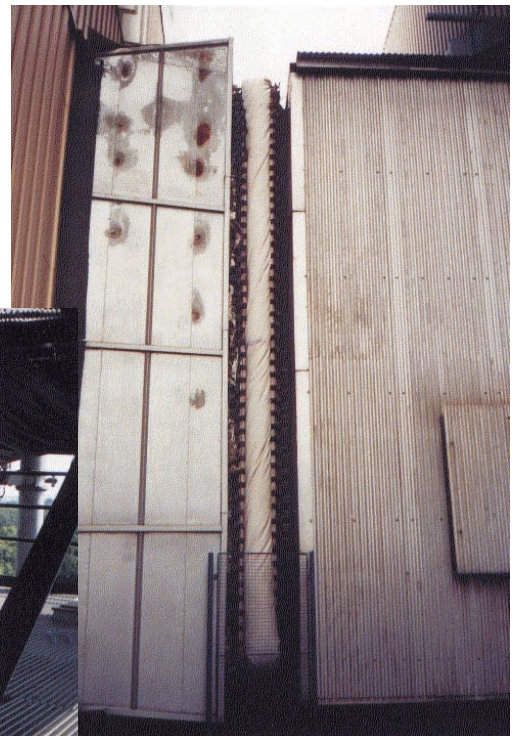
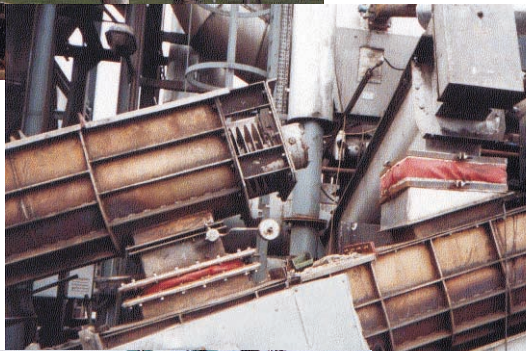
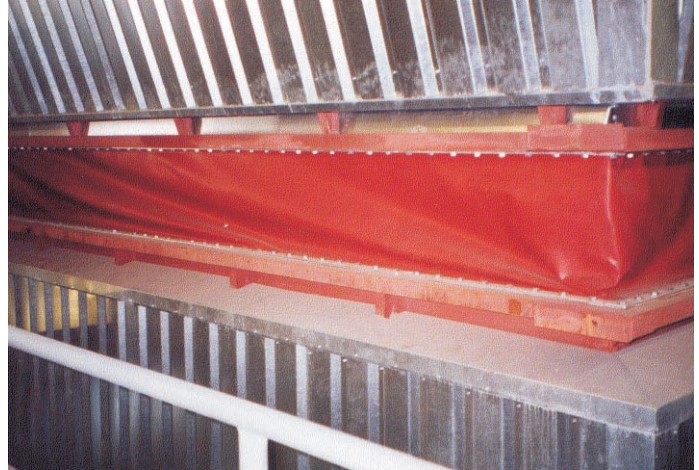
Kompensieren ist unsere Stärke, denn wir wissen wovon wir reden.

Bei Bedarf wenden Sie sich bitte einfach mit Ihren Anforderungen an unsere Fachleute. Wir sind für Sie da.

Please note that all fabric expansion joints (for welding or for clamping between to flanges) can be fitted with deflector plates. Deflector plates are especially necessary for abrasive media and/or higher flow rates.

Compensating is our strength.

For any questions please contact our experts directly.



Fragebogen für Gewebekompensatoren**Firma****Adresse:****Ansprechpartner:****Telefon:****Telefax:****Nennweite (DN) in mm****Betriebstemperatur in °C****Max. Temperatur in °C**

Umgebungstemperatur in °C

Gewünschte Baulänge (BL) in mm

Einsatzort

- Freien ☐- Gebäude ☐**Stückzahl / Menge:****Min. Betriebsdruck in Pa****Max. Betriebsdruck in Pa****Geforderter Auslegungsdruck in Pa****Druckstöße:**Ja ☐ / Nein ☐

Stop/Start-Zyklus, Anzahl pro Jahr

Strömungsgeschwindigkeit in m/s**Medium**

Luft – rein

Ja ☐ Nein ☐

Analyse des Mediums:

Rauchgase – schweflig

Ja ☐ Nein ☐

Analyse des Mediums:

- säuerhaltig

Ja ☐ Nein ☐

Analyse des Mediums:

- staubhaltig

Ja ☐ Nein ☐

Analyse des Mediums:

Taupunktunterschreitungen

Ja ☐ Nein ☐- im Betrieb ☐- nur bei Stillstand ☐

andere

Strömungsrichtungvertikal ↑ ☐ / ↓ ☐ oder horizontal ↔ ☐ oder schräg ↑ ☐ / ↓ ☐**Bewegungsaufnahme**Schwingungen / Vibrationen ☐

- Frequenz / Amplitude

Thermische Dilatation oder

- axiale Dehnung (+) /

Montagetoleranzen ☐

Stauchung (-) in mm

- lateral (seitlich) in mm

- angular (winklig) in Grad

Kann man Kompensator lateral vorspannen?

Ja ☐ / Nein ☐ - angeben in mm**Sollte Kompensator einisoliert werden ?**Ja ☐ / Nein ☐ - präzisieren warum**Leitblech/Innenschutzrohr ist gefordert?**Nein ☐Ja ☐**Stahlteilen für Gewebekompensator-Befestigung sind gefordert?**Nein ☐Ja ☐

Geforderte Dokumentation:

Spezifische Forderungen:

Questionnaire for fabric expansion joints

Page No. 1/2

Name of company _____
Address _____
Contact person/Department _____
Telephone: _____
Telefax: _____
E - mail: _____

Nominal inside diameter in mm		Minimum operating pressure (Pa)	
Operating temperature (°C)		Maximum operating pressure (Pa)	
Maximum temperature (°C)		Test pressure (Pa)	
Ambient temperature (°C)		Possible of pressure variations	yes ☐ / no ☐
Fitting lenght L required (mm)		Number / year (month / day / time)	
Location of expansion joint	outside ☐ inside ☐	Medium velocity (m/s)	
Number of expansion joints			

Medium	air clean	yes ☐ no ☐	specification of admixture	
	acids content flue gas	no ☐ yes ☐	specification of composition	
	contents of dust / fly ashes	no ☐ yes ☐	specification of composition	
	value below dew point	no ☐ yes ☐	during operation ☐	only at weaning ☐
	other, specification of composton			

Flow direction of medium vertical $\uparrow$ ☐ / $\downarrow$ ☐ or horizontal $\leftrightarrow$ ☐ or obliquely $\uparrow$ ☐ / $\downarrow$ ☐

What movements need you compensate ?	Oscillations / Vibrations ☐	Frequency / Amplitude	
	Thermal dilatations or assembling inaccuracy ☐	Axial extension (+) / compresion (-) (mm)	
		Lateral (mm)	
		Angular (angle °)	

Possible of lateral prestressing no ☐ / yes ☐ (mm) _____
 Need you insulate expansion joint ? no ☐ / yes ☐ why ? _____

Protective sleeve	no ☐	yes ☐
Steel components on fastening of expansion joint	no ☐	yes ☐

Documentation _____

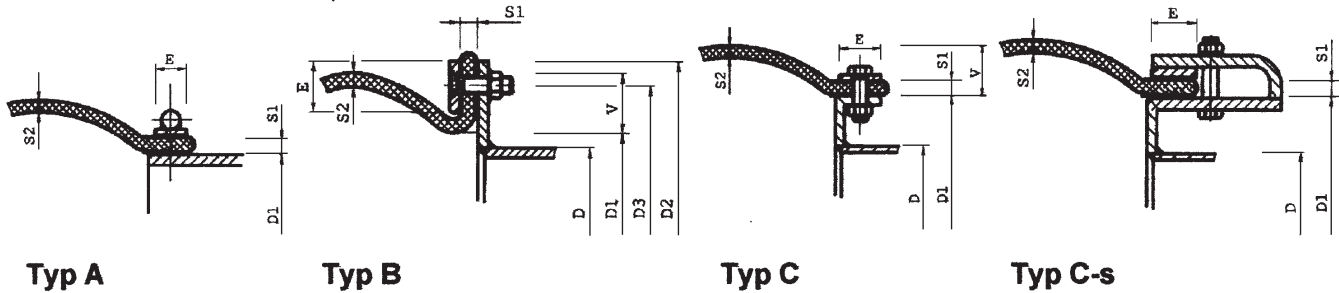
Further requirements _____

Fragebogen für Gewebekompensatoren

Seite Nr. 2

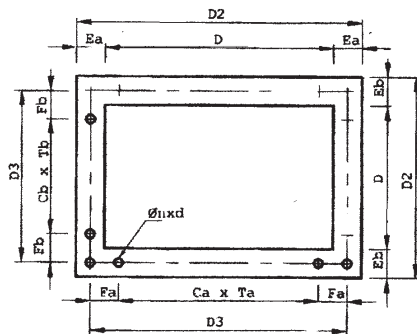
Geforderte Befestigungsart:

Im Falle, dass Gewebekompensator für bestehende Anlage bestimmt ist, bitte präzisieren Sie die Abmessungen und Lochbild des Gewebekompensators !

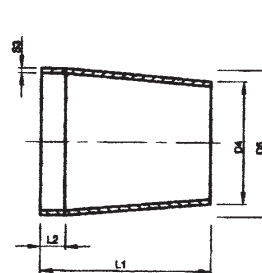
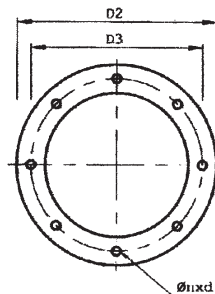


Abmessungsspezifikation der gewünschten Stahlteilen :

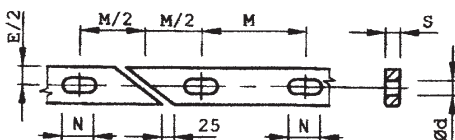
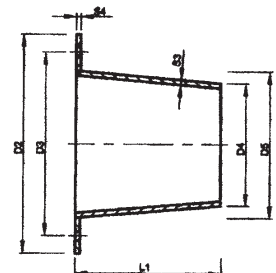
Bezeichnung.	Abmessung in mm	Bezeichnung.	Abmessung in mm	Bezeichnung.	Abmessung in mm
D		Ca		E	
D2		Cb		n	
D3		Ta		Ød	
D4		Tb		M	
D5		Fa		S3	
R2		Fb		S4	
L1		L2		N	



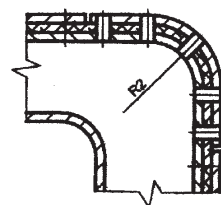
Hinterlegflansch



Leitblech



Detail der Lochung für Hinterlegflansch - Eckteil

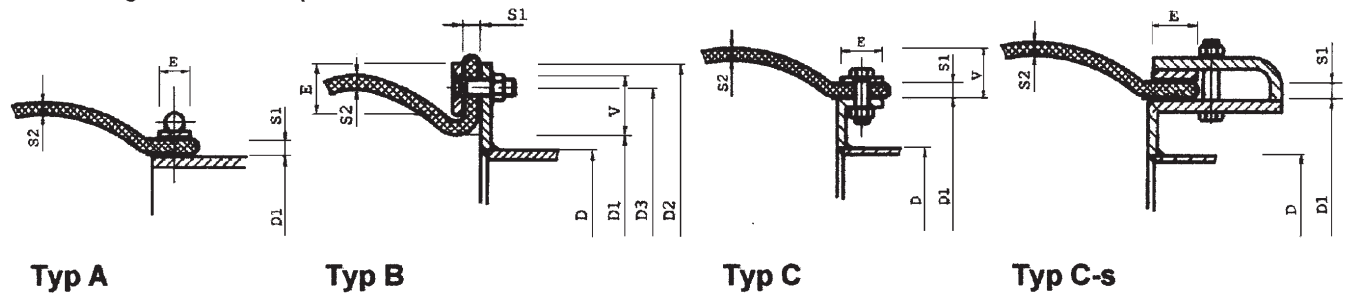
Detail des Gewebekompensators
Typ C (C-s) – abgerundete Ecke

Questionnaire for fabric expansion joints

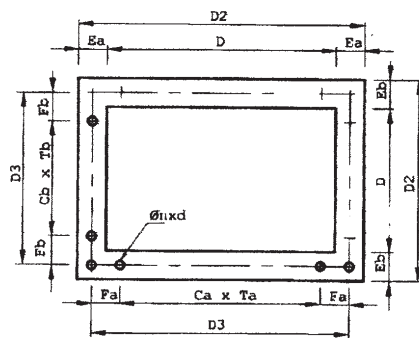
Page No. 2/2

Requested fixing method:

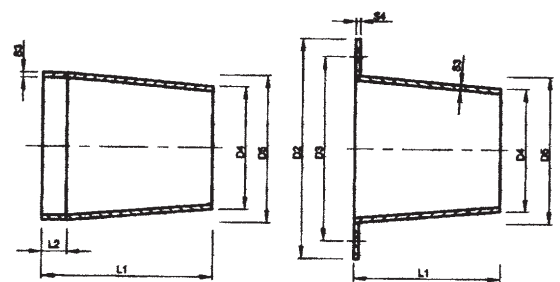
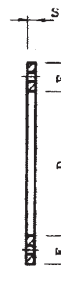
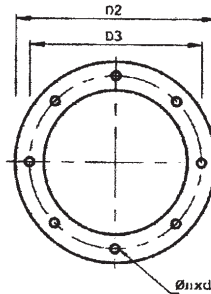
In case the cloth compensator is determined for an existing plant, please indicate detailed measurements and pinhole image of cloth compensator !


Measurement specification of requested steelworks :

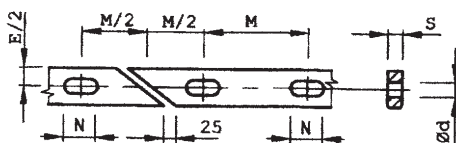
designation.	dimension in mm	designation.	dimension in mm	designation.	dimension in mm
D		Ca		E	
D2		Cb		n	
D3		Ta		$\varnothing d$	
D4		Tb		M	
D5		Fa		S3	
R2		Fb		S4	
L1		L2		N	



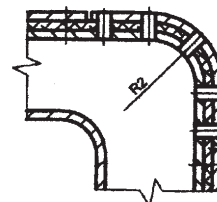
Thrust flanges



Protective sleeve



Detail of punching of clamping flange for circular compensators



Detail of curved angle - compensators type C (C-s)

Montageanleitung für Gewebe-kompensatoren

Instructions for assembly of tissue expansion joint

- Weichstoff Kompensatoren sollen möglichst als letztes Bauelement in eine Produktionslage eingebracht werden. Damit soll in erster Linie gewährleistet sein, dass durch Fremdarbeiten (Schweißen, Herabfallen von Gegenständen usw.) Beschädigungen vermieden werden. Des weiteren soll gewährleistet werden, dass die Kompensatoren nach der Montage soweit abgedeckt werden, dass auch für das Weiterführen von anderen Montagearbeiten Beschädigungen vermieden werden.
- Inspizieren der Montagestellen, Platzverhältnisse ausreichend, wenn Gerüst notwendig - auch vorhanden (Sicherheitsvorschriften beachten), Hebewerkzeuge wenn notwendig vorhanden, Energie-Versorgungsanschlüsse vorhanden, Stahlschlusssteile fertiggestellt-vorhanden.
- Prüfen anhand von Zeichnungen und Kompaflex – DMM Massangaben, ob die Anschluss - Verbindungsteile (Flanscheinspannstelle) den vorgegebenen Abmessungen entsprechen. Massabweichungen - Ungenauigkeiten, die vom Sollmass abweichen, festhalten. Bei Massdifferenzen oder sonstigen Toleranzen der Anschlusssteile den Hersteller verständigen.
- Sind die Montagevoraussetzungen als gegeben festgestellt, müssen die Stahlteile (Flansch - Rohrleitungsenden - Einspannstellen des Kompensators) von Verunreinigungen gesäubert werden, insbesondere die Dichtfläche der Einspannstelle.
- Das Lochen (wenn erforderlich) des Kompensators oder Kompensatorbandes vornehmen, d.h. vorhandene Stahlgegenflansche oder Gegenflacheisen, Spannringe verwenden und das Lochbild auf Kompensatorflansch oder bei Kompensatorbändern auf die vorgesehenen Spannbreiten übertragen. Wenn dies nicht möglich ist (Flansch zu gross, zu schwer, unhandlich) sollte das Lochbild auf einen Kartonstreifen übertragen werden. Diese Schablone auf den zu lochen den Kompensatorenflansch - Spannbreite - übertragen und danach das Lochen mittels Locheisen durchführen. Das Lochen kann auch in der Weise geschehen, indem man den Kompensator, das Kompensatorenband, auf oder zwischen die zu verbindenden Stahlteile gibt, mit den Gegenflansch - Flacheisen (Spannring) und mittels Schraubzwin-
- *DMM – expansion joints should be possibly the last building element in the manufacturing equipment. This should especially ensure prevention of damage caused by some one else (welding, fall of objects etc.). Further it is necessary to ensure that expansion joints are protected enough to avoid their damage in the execution of other assembly operations.*
- *Thoroughly consider the place where assembly is to be executed. If scaffolding is required it has to be secured (by respecting safety regulations), lifting mechanisms and connection to power supplies should be available, eventually steel connection parts completed.*
- *Based on drawings and data of the company Kompaflex - DMM check whether connecting parts (points of flange attachment) correspond to requested dimensions. Dimensional variances - inaccuracies differing from prescribed dimensions should be recorded. In case of dimensional variances or other tolerances of connecting steel parts the company Kompaflex – DMM has to be informed accordingly.*
- *If the existing assembly conditions are favourable steel parts (flange, ends of tubes/pipes, places of compensator attachment) should be cleaned, especially sealing surfaces of connecting places (joints).*
- *When necessary perforate the expansion joints or expansion joint band, i. e. use the existing steel counter-flanges or pressure bars and mark holes on the flange of expansion joint or for expansion joint bands on determined fixing widths. If impossible (flange too large, heavy, non-practical) mark the configuration of holes on a cardboard band. Place this template to the flange of expansion joint to the fixing width to be perforated and then make holes using a piercer. Piercing can be also executed so that expansion joint/expansion joint band is placed to or between steel parts to be connected, temporarily connected using flexible clamps and then piercing is done using a hand borer and metal drill with suitable diameter.*
- *For horizontal piping points of attachment of compensator band are usually located in the upper part.*
- *Wind the expansion joint/expansion joint band round the pipe, starting from the centre of expansion joint band (picture 1) that is placed*



gen provisorisch festspannen und dann mit einer Handbohrmaschine das Lochen durchführt.

- Die Kompensatorenstossteile sollten bei horizontal geführtem Rohrleitungssystem immer oben liegen.
- Der Kompensator / das Kompensatorband wird dann, von der Mitte des Kompensatorbandes ausgehend, an der dem Stoss gegenüberliegenden Rohr-Kanalwandseite um die zu verbindenden Stahlteile herumgelegt, mittels Schraubzwingen zunächst fixiert und zwar soweit, dass die Stossstelle je nach Durchmesser (Querschnitt) ein anschliessendes Endlos - machen nach Darstellung ohne Schwierigkeiten ermöglicht.
- Überprüfung des Kompensators auf richtigen, ordnungsgemässen Sitz, Masse überprüfen, sowie auf die Vorspannung achten. Das gleiche gilt für einen evtl. Lateralversatz.
- Gegenflansche, Flacheisen, Spannringe mit Kompensator verschrauben oder mittels Spezialklemmen fixieren. Stossstelle wie oben beschrieben freilassen.

to the wall of piping laying against the place of attachment. Fix it provisory using flexible clamps, leaving enough space depending on diameter (cross-section) of piping for final closing.

- *Check correct position of expansion joint and measure again dimensions and prestressing. The same applies to eventual extra-axial deflections to sides.*
- *Screw flanges or pressure rods with expansion joint. The place in the area of final joint should be left free.*

Schraubengrösse Size of screw	Anzugsmoment Twisting moment	Schrubenkraft Thrust in screw
M12	30 - 35 Nm	17,6 kN
M16	73 - 85 Nm	32,5 kN
M20	140 - 165 Nm	51,5 kN
M24	240 - 285 Nm	72,0 kN

Stossstelle / Place of final joint

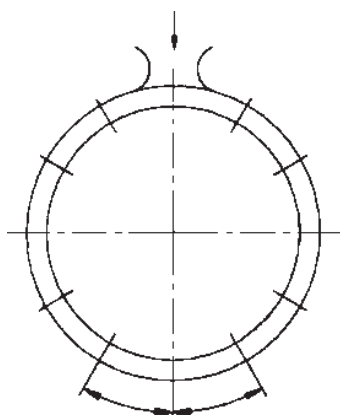


Bild 1 / Picture 1

- Das Schliessen (Endlosmachen), des Kompensators wird von den Spezialisten Kompaflex – DMM durchgeführt.
- Vor Beginn des Probebetriebs müssen die Schraubverbindungen nochmals auf ihre Funktionserfüllung hin überprüft werden. Während des Probebetriebs sowohl im kalten als auch im warmen Zustand muss die Schraubverbindung ebenfalls auf ihre Funktionserfüllung hin überprüft werden. Nach der Inbetriebnahme die Schraubverbindung nochmals auf ihre Funktionserfüllung hin überprüfen. Ansonsten siehe Wartungsvorschrift.

- *Closing = sewing together, welding or gluing individual layers of expansion joint should be executed by a specialist of the company Kompaflex - DMM.*
- *Complete screwing together in cross order. Take care that tightening is uniform. After test operation tighten again all screws. In places where attachment flanges or pressure rods are divided, bypassing washers made of thin strips of tin should be used.*

Montageanleitung der Befestigungselemente

Procedure of assembly of steel parts of tissue expansion joint

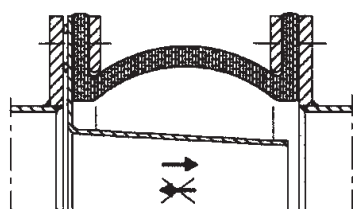


Bild 2 / Picture 2

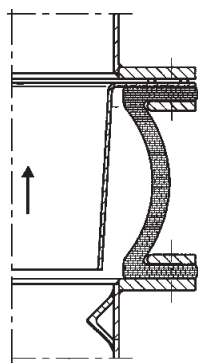


Bild 3 / Picture 3

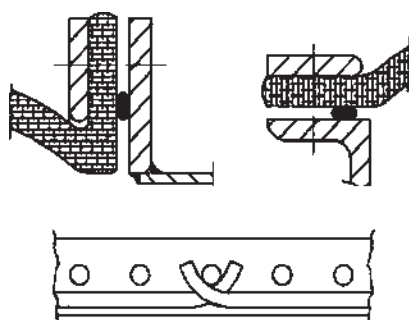


Bild 4 / Picture 4

- Das Verschrauben zu Ende führen und zwar in überkreuzter Reihenfolge. Darauf achten, dass ein gleichmässiges Anziehen gewährleistet wird. Nach 1-2 Tagen nochmals alle Schrauben nachziehen. Unbedingt darauf achten, dass dort, wo sich die Spanneisen teilen, Unterlegbleche verwendet werden.

Bei der Montage der Befestigungselemente ist es notwendig, folgende Hinweise zu beachten:

- Kanal- und Hinterlegflansche sollen sauber und ohne scharfe Kanten sein
- Innenschutzrohr / Leitblech sollte in waagerechten Leitungen immer in Medium-Strömungsrichtung liegen. In senkrechten oder schrägen Leitungen kann es zweckmässig sein, das Leitblech entgegen der Strömungsrichtung anzuordnen, um ein Anfüllen des Zwischenraumes zwischen Kompensator und Leitblech mit z.B. Staub oder Kondensat zu vermeiden. In diesen Fällen sollte ein Prallblech kurz vor dem offenen Leitblechende angeordnet werden. (Bild 3)
- Torsionbelastung des Kompensators, das heisst Rundverstellung der Kanalfansche, ist unzulässig. Wenn zusammen mit dem Gewebekompensator auch ein Leitblech zwischen Kanalfansche eingesetzt wird, ist es notwendig entsprechende Dichtung zwischen Kanal- und Leitblechflansch anzulegen.
- Ein Dichtungsband aus PTFE, Glasschnur oder Silikonring soll man als ununterbrochenes Band gleich unter dem Lochkreis des Kanalfansches anwenden (Bild 4). PTFE- und Glasschnur darf man sofort nach der Anlegung belasten, bei einem Ring aus Silikon-Kleber ist notwendig, diesen ca. 10 Minuten trocknen zu lassen und erst dann mit den Flanschen zu verschrauben.
- Um gewünschte Flächenpressung zu bewirken, sollen die Verschraubungsstellen an Hinterlegflanschen, bzw. Befestigungsleisten mit angegebenem Drehmoment angezogen werden. (siehe Tabelle aus Seite 147)

- Before test operation check once again screw joints to make sure that they fulfil their function. The screw joints should be also checked during cold and hot test operation. After start of operation check again function of screw joints.

For adequate sealing and correct function of tissue expansion joint follow the instructions provided below:

- channel and pressure flanges should be clean, without unevenness and sharp edges
- steel protector should be placed in the direction of flow of fluid - save when the fluid flows in vertical direction upwards (picture 2)
- In case of fluid flowing upwards the protector should be placed against the direction of flow of fluid (picture 3), welding on a start-up edge (e. g. angle iron, round stock) in the end of lower channel to direct the flow to the protector and protect non-covered part of tissue compensator. This solution does not allow sedimentation of solid medium behind the protector and protects tissue expansion joint from abrasion.
- Upon assembly prevent torsional stress of expansion joint, i. e. torsional displacement of flange piercing.
- Upon assembly of expansion joint it is absolutely necessary to insert the adequate sealing in the place of contact between flange protector and channel flange – depending on temperature of medium. Sealing should be placed as a continual band close to piercing in direction of medium (picture 4). A glass-textile and PTFE strip can be loaded immediately after sticking on; as for sealing strip made of silicon, after extrusion on the flange leave it about 10 minutes to dry and only then screw the flanges together.
- Upon assembly it is necessary that pressure flanges or bands be tightened using connection screws up to required values so that adequate thrust is secured (Table on page 147).

Bild 5 / Picture 5

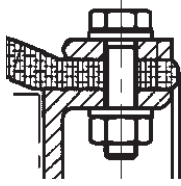


Bild 5 / Picture 6

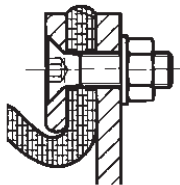


Bild 7 / Picture 7

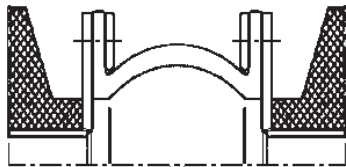


Bild 8 / Picture 8

- Das Verbindungsmaterial soll entsprechende U-Scheiben und Federringe enthalten (Bild 5, 6)
- Das erforderliche Drehmoment kreuzweise und gleichmässig in ca. 3 Umläufen aufbringen.
- Die Schrauben sollen immer mit dem Kopf zu den Gewebekompensator eingesetzt werden, um evtl. Balg-Beschädigung auszuschliessen. Bei der Montage des Kompensators mit Welle (Typ B2.0, B3.0, B4.0) ist es sinnvoll, Verbindungsschrauben mit Senkkopf zu verwenden. (Bild 6)
- Standard-Gewebekompensatoren dürfen nicht einisoliert werden.

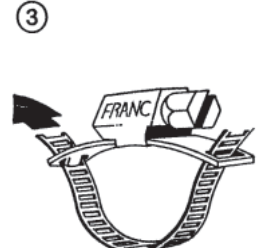
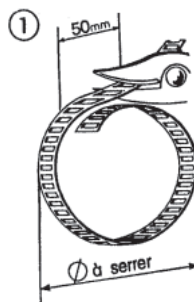
Wenn eine Aussenisolierung der Rohrleitung notwendig ist, bitte folgendes beachten:

- Isolierung darf den Gewebekompensator nicht berühren und sollte vom Kompensator-Flansch min. ca. 80 mm entfernt sein (Bild 7, 8).

- Den Anschluss der Isolierung an den Kompensator-Flansch empfehlen wir mit unserer technischen Abteilung abzustimmen.

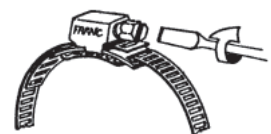
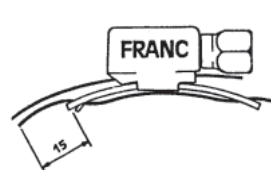
- Upon assembly corresponding flat and spring washers should complete connection material (Pictures 5, 6)
- When connecting flanges using screws mount individual screws across the circle and then divide individual distances in half. In the first year tighten screws only to a half twisting moment and in the second year to the full prescribed twisting moment (see table on page 147).
- Screws are always placed turned by head to compensator tissue to prevent in working displacements damage of expansion joint surface by overtopping screw (picture 5), for compensators type B with a wave from medium we recommend to use countersunk screws (picture 6).
- Common tissue expansion joint may not be insulated together with piping. If external insulation of piping is necessary please contact us or proceed with insulation (see Pictures 7 and 8) as follows:
 - Piping insulation may not be in contact with expansion joint and must be distant from steel parts of flanges (where tissue expansion joint touches the pressure rod and channel flange) about 80 mm. Please consult connection of piping insulation to expansion joint flanges with our technical department.

Montageanleitung von Spannbändern *Instructions for completion of multi- part attachment clip for tissue expansion joint type A*



④

⑤



Wartung für Gewebe- kompensatoren *Instructions for maintenance of tissue compensators*

Allgemein:

Um die Verfügbarkeit einer Produktionsanlage garantieren zu können, sind Wartungen von Funktionselementen unumgänglich. Dazu gehören selbstverständlich auch Kompensatoren, insbesondere Gewebe-Weichstoff-Kompensatoren.

Weichstoff-Kompensatoren sind aus hochwertigen Materialien gefertigt und beim Einsatz im Freien mit äusseren Beschichtungen versehen, die gegenüber Witterungseinflüssen und industrieller Umgebungsluft resistent sind. Auch dekontaminierte Beschichtungen sind lieferbar.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kompensatoren vor mechanischen Beschädigungen geschützt sind. Bei Tätigkeiten in unmittelbarer oder mittelbarer Nähe von Gewebe-Weichstoff-Kompensatoren (Schweissen, Schleifen, Isolierarbeiten und Ähnliches) müssen die Kompensatoren, bevor solche Arbeiten durchgeführt werden, abgedeckt werden.

Desweiteren ist ein Anstreichen mit Farbe und ähnlichen Materialien nicht zulässig.

Besondere Wartungsvorschrift:

Um eine einwandfreie Funktion des Kompensatorelementes zu erhalten, sind nachstehende Kontroll- und Wartungstätigkeiten auszuführen.

Optische Kontrolle des kompletten Bauteiles auf Beschädigungen;

Sitz der Befestigungselemente überprüfen.

Kontroll- und Wartungsintervalle:

Die optische Kontrolle kann bei jedem Durchgang erfolgen, sollte jedoch mindestens vierteljährlich erfolgen, um evtl. Spätfolgen auszuschliessen.

Säuberung der Oberfläche von Ablagerungen:

Bei der routinemässigen Kontrolle sollte geprüft werden, ob schädliche Oberflächenablagerungen stattgefunden haben, wenn ja, sollten diese dann entfernt werden.

Befestigungselemente:

Zur Sichtkontrolle gehört die Wartung der Befestigungselemente.

Bei Schellenbefestigung:

Je nach Kompensatoraufbau und Kompensatoren-Konstruktion erfolgt das Setzen der einzelnen Lagen im Spannereich. Diese Set-

General:

To guarantee correct function of manufacturing equipment maintenance of individual functional components may not be neglected. Of course, these elements are also compensators, particularly tissue-based.

DMM – compensators are made of quality materials and used outdoors they are externally protected by layers/impregnations that are weatherproof and resistant against exhalants of contaminated air. In addition we are able to deliver versions with layers/impregnations protecting against radioactive contamination.

It is absolutely necessary to prevent mechanical damage of compensators. For activities such as welding, grinding, insulation works etc. to be executed in close proximity or in the surroundings of built-in compensators it is necessary to cover compensators still before start of work.

To coat compensators by colour or similar material and provide them with insulation without our written consent is not allowed!

Special warning for maintenance:

To maintain failure-free function of compensator elements you have to execute the following control and maintenance works.

Visual control of all construction parts for potential damage;

Control of placement of fixing elements.

Schedule of control and maintenance works:

Visual control can be executed currently but at least once a quarter to exclude eventual later consequences.

Cleaning of surface from deposits:

At a regular inspection you should check the surface for harmful deposits. If you find any remove them.

Fixing (anchoring) elements:

Visual inspection includes maintenance of fixing elements

Fixing by screws:

Depending on material composition of compensator and its structure individual layers in the area of attachment will settle



zung kann durch Nachziehen kompensiert werden.

Der Setzungsprozess findet auch dann statt, wenn eine Anlage in den warmgehenden Betrieb übergeht (Probetrieb, Inbetriebnahme). Deshalb soll 1 bis 2 Tage nach Inbetriebnahme ein Nachspannen der Schellen erfolgen. Diese ist dann besonders wichtig, wenn es sich dabei um ein dynamisch belastetes Rohrleitungssystem handelt.

Flanschverbindung:

Auch bei Flansch-Befestigungs-Konstruktionen ist es erforderlich, dass die Schraubenverbindung auf ihren jeweiligen Sitz hin überprüft werden. Wie vorgenannt gilt auch hier, dass sich durch Setzungserscheinungen Schraubenverbindungen lockern können und demzufolge nachgezogen werden müssen. Dabei ist auf ein gleichmässiges Anziehen sowie die Kontrolle mit dem Drehmomentschlüssel zu achten.

Transport und Lagerung

Gewebekompensatoren sind empfindlich gegen Transportschäden und werden deshalb gut geschützt, in sachgerechter Verpackung ausgeliefert. Es ist notwendig, sie beim Transport und bei der Lagerung vor scharfen Kanten und spitzen Gegenständen zu schützen.

Die Lagerung von Gewebekompensatoren bis zum Einbau hat sachgerecht zu erfolgen. Wir empfehlen die Einlagerung in beheizbaren Materialcontainern, von denen aus der Transport an die Montagestelle erfolgen sollte. Die Beheizung hat ab einer Aussentemperatur von unter 5°C zu erfolgen.

Es ist wichtig darauf zu achten, dass die Kompensatoren gegen Nässe, Schmutz und direkte Sonneneinstrahlung geschützt werden. Gewebekompensatoren erst vor dem Einbau auspacken. Wenn die Verpackung beschädigt ist, muss man den Kompensator und das Zubehör sorgfältig überprüfen. Beschädigte Teile darf man nicht einbauen!

Kompensatoren, die durch Lagern bei niedrigeren Temperaturen steif geworden sind, dürfen in diesem Zustand nicht verformt werden, sie müssen vor dem Einbau auf Raumtemperatur gebracht werden, um sie wieder flexibel zu machen.

Montage- und Transportbügel von einem Montageeinheit-Kompensator (Typ C1.1.P, C1.1.N) erst nach dem Einbau entfernen, bzw. demontieren.

with time.

Tightening of clamps can compensate this settlement. Settlement also occurs when the equipment goes through to hot operation (test operation, putting into operation). Therefore, after test operation, tighten fixing joints. This tightening is particularly necessary in case of piping under dynamic stress.

Fixing by flanges:

Also for such structures where flanges are used to fixing purpose it is necessary to test all bolted joints. As said above in case of settlement bolted joints come loose and have to be tightened. Take care of even tightening and control by moment key (see table on page 147).

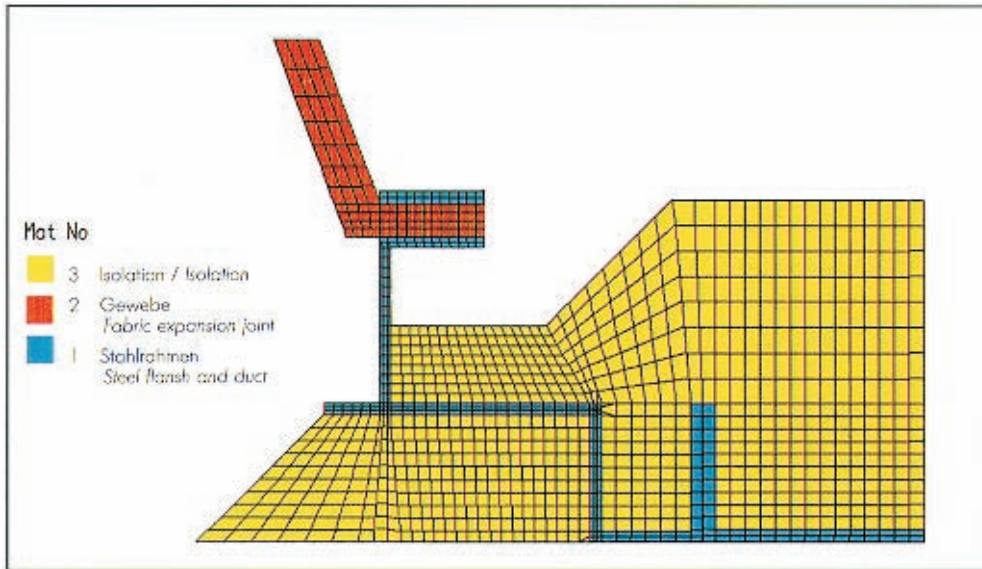
Warning

Safety of equipment operation depends on professional, correct and thorough assembly. Please follow our assembly and delivery conditions! If you have any questions regarding the way of execution of assembly we are always at your disposal on our phone or fax numbers.

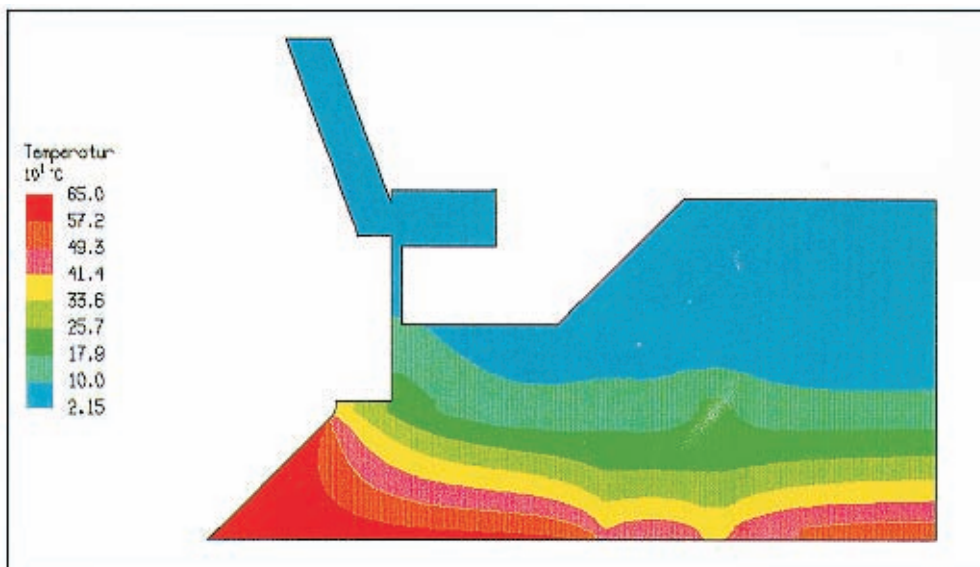
All materials used for production of soft tissue compensators, the Ministry of Health – chief hygienist of the Slovak Republic, approved particularly tissues made of glass fibres and plastic foil. If operators working with compensators encounter any of the following problems we recommend them:

- to leave the room when having problems with breathing
- in case of irritated skin to wash affected place with lukewarm water and soap
- in case of irritated eyes rinse them out 10 minutes with lukewarm water

In case of fire there is a danger of formation of toxic products from pyrolysis; as special protective equipment use independent apparatus for breathing protection (protective respirator).



Flansch zu Rechteck-Textilkompensator
Flansh to rectangular faric expansion joint



Flansch zu Rechteck-Textilkompensator
 Normalstart der Gasturbine. Temperaturfeld 45 Minuten nach dem Start.
Flansh to rectangular faric expansion joint
Start-up for a gasturbine. Temperatur fild 45 min. after start.

Allgemeine Verkaufs- und Liefer- bedingungen

General conditions for the supply of machinery

1. Allgemein
Es gelten die VSM-Bestimmungen (Verein Schweizerischer Maschinenhersteller 2001). Diese sind dem Besteller bekannt und er erkennt auch ausdrücklich an, dass die VSM Bestimmungen allfällig abweichenden allgemeinen Vertragsbestimmungen des Bestellers vorgehen. Solche würden nur bei schriftlicher Anerkennung durch den Lieferanten gelten. Die VSM-Bestimmungen finden Sie im Internet www.kompaflex.ch oder im kompaflex Katalog.

2. Umfang der Lieferung und Leistungen
Alle Lieferungen der KOMPAFLEX AG erfolgen ausschliesslich aufgrund der vorliegenden allgemeinen Geschäftsbedingungen und der VSM-Bestimmungen 2001. Diese sind dem Besteller bekannt und er hat sie mit der Bestellung/Auftragserteilung vorbehaltlos und ausdrücklich anerkannt. Abweichungen von diesen Bedingungen bedürfen zu ihrer Gültigkeit der schriftlichen Bestätigung der KOMPAFLEX AG.

Insbesondere gehen die vorliegenden allgemeinen Geschäftsbedingungen und die VSM-Bestimmungen allfällig abweichenden allgemeinen Vertragsbestimmungen des Bestellers/Auftraggebers vor. Solche würden nur bei schriftlicher Anerkennung durch die KOMPAFLEX AG gelten.

Der Besteller kann sich insbesondere nicht darauf berufen, dass er in seiner (auch späteren) Korrespondenz, seinen Offerten, Auftragsbestätigungen, Lieferscheinen oder Rechnungen, etc. auf seine allgemeinen Bedingungen hingewiesen habe. Vorliegende allgemeine Geschäftsbedingungen und die VSM-Bestimmungen gehen anderen Angaben in Prospekten, Tarif- und Lieferservicen, etc. auf jeden Fall vor. Zwischen den Parteien sind alleine diese allgemeinen Geschäftsbedingungen und die VSM-Bestimmungen massgebend.

1. General
The General conditions of contract for the supply and machinery VSM 2001 (Swiss Association of Machinery Manufacturers) are valid. Any conditions stipulated by the buyer which are in contradiction to these general conditions shall only be valid if expressly acknowledged by the supplier in writing. You find the General conditions of contract for the supply and machinery VSM 2001 in the internet www.kompaflex.ch or in the kompaflex catalogue.

2. Scope of supplies and services
All deliveries of KOMPAFLEX AG are effected exclusively on the bases of the underlying standard-form contract conditions and the VSM conditions 2001. These are known to the buyer, he recognised them without reserve and explicitly by commission/ placing an order. Deviations of these conditions are in need of confirmation by KOMPAFLEX AG in written form.

The standard-form contract conditions and the VSM conditions at hand especially precede any deviating standard-form contract conditions of buyer/contractor. Such were of sole validity if KOMPAFLEX AG had explicitly acknowledged them in written form.

The buyer in particular can not refer to having indicated to his own standard-form contract conditions in his correspondence, offers, confirmations of an order, bills of deliveries ore accounts, etc. Under any circumstances, the standard-form contract conditions and the VSM conditions at hand precede any other indications on broadsheets, tariff- and delivery-services, etc. The standard-form contract conditions and the VSM conditions are of sole validity between the parties. In so far as the standard-form contract conditions stand in contradiction to the VSM conditions, the standard-form contract conditions at hand are of prior rank.

Sofern und soweit vorliegende allgemeine Geschäftsbedingungen den VSM-Bestimmungen widersprechen, haben vorliegende Bedingungen Vorrang.

3. Preise und Zahlung

Unsere Preise verstehen sich für Lieferung ab Werk, exkl. Mehrwertsteuer und Verpackung sowie unversichert.

Unsere Rechnungen sind innert 30 Tagen netto zahlbar, ohne jeden Abzug. Andere Zahlungsbedingungen müssen schriftlich vereinbart werden. Das Transportrisiko geht zu Lasten des Bestellers.

4. Eigentumsvorbehalt

KOMPAFLEX AG hält sich das Eigentum an der Lieferung bis zu deren gänzlichen Bezahlung vor. Der Besteller ermächtigt KOMPAFLEX AG mit Abschluss des Vertrages, die Eintragung des Eigentumsvorbehalts im amtlichen Register vorzunehmen und alle diesbezüglichen Formalitäten zu erfüllen.

5. Lieferfristen

Lieferfristen werden nach bestem Ermessen angegeben. Bei Verzögerung oder unterbliebener Lieferung hat der Kunde kein Recht, den Vertrag zu annullieren oder irgend welche Ansprüche geltend zu machen. Eine unterbliebene Lieferung infolge höherer Gewalt und nicht schuldhaftem Verhalten von uns oder unseren Zulieferern berechtigt nicht zu Schadenersatzansprüchen.

6. Garantiebestimmungen

Die Garantiezeit beträgt 12 Monate nach Inbetriebnahme, jedoch maximum 18 Monate insgesamt. Die Garantie erlischt vorzeitig, wenn der Besteller oder ein Dritter Änderungen oder Reparaturen vornimmt. Die Haftung wird abgelehnt bei Schäden aus übermässiger Beanspruchung, chemischer oder Elektrolytischer Einflüsse, sowie andere Gründe, die kompaflex nicht zu vertreten hat.

3. Prices and payment

Our prices are net, delivery ex works; TVA, packaging and insurance are not included.

Our invoices have to be paid within 30 days net of date of invoice without any deduction. Any other payment conditions have to be agreed upon in writing. The risk of transportation is at the cost of the buyer.

4. Reservation of title

The supplier remains the owner of all supplies until having received the full payment.

The buyer authorizes KOMPAFLEX AG to enter or notify the reservation of title in the required form in public register and to fulfill all corresponding formalities.

5. Delivery time

Delivery time is established to the best judgement. In case of delays or undone delivery the customer is not entitled to cancel orders or to claim any damage. If a delivery could not be done in case of force majeure and a non culpable conduct of ourselves or our suppliers it does not entitle to claim for damages.

6. Guarantee

The guarantee period is 12 months after putting into operation, however maximum 18 months altogether. The guarantee expires prematurely if the buyer/costumer of a third party undertakes inappropriate modifications or repairs. The liability is declined for damages resulting from excessive use, from influence of chemical or electrolytic action, or from other reasons which are beyond the supplier's control.

7. Auslegungs- und Montagehinweise

Auslegungs- und Montagehinweis für kompaflex Kompensatoren müssen eingehalten werden, sonst erlischt der Garantieanspruch. Auslegungs- und Montagehinweis liegen der Lieferung bei, sie können aber auch im Internet unter www.kompaflex.ch oder im kompaflex Katalog nachgelesen werden.

8. Anwendbares Recht und Gerichtsstand VSM-Bestimmungen, Schweizerisches Recht. Gerichtsstand ist CH 9320 Arbon/Schweiz

9. Widerspruch Deutsch/Englisch

Im Falle von Widersprüchen zwischen dem englischen und dem deutschen Text geht dieser jenem vor.

7. Working temperature

The "Design and installation instructions for kompaflex compensators" must be followed, otherwise the right to claim under guarantee dies. The "Design and installation instructions for kompaflex compensators" are a part of the delivery and can be looked up in the internet www.kompaflex.ch or in the kompaflex catalogue.

8. Applicable law and legal domicile VSM Conditions, Swiss Law Legal domicile: Romanshorn/Switzerland

9. Contradiction German/English

In case of a contradiction between the German and the English text the German text is prevalent.

Allgemeine Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen

General conditions of contract for the supply of plant and machinery

- | | |
|--|---|
| <p>1.1 Der Vertrag ist mit dem Empfang der schriftlichen Bestätigung des Lieferanten, dass er die Bestellung annimmt (Auftragsbestätigung), abgeschlossen. Angebote, die keine Annahmefrist enthalten, sind unverbindlich.</p> | <p>1.1 The contract shall be deemed to have been entered into upon receipt of supplier's written acknowledgement stating its acceptance of the order. Tenders which do not stipulate an acceptance period shall not be binding.</p> |
| <p>1.2 Diese Lieferbedingungen sind verbindlich, wenn sie im Angebot oder in der Auftragsbestätigung als anwendbar erklärt werden. Anderslautende Bedingungen des Bestellers haben nur Gültigkeit, soweit sie vom Lieferanten ausdrücklich und schriftlich angenommen worden sind.</p> | <p>1.2 These general conditions of supply shall be binding if declared applicable in the tender or in the order acknowledgement. Any conditions stipulated by the customer which are in contradiction to these general conditions of supply shall only be valid if expressly acknowledged by the supplier in writing.</p> |
| <p>1.3 Alle Vereinbarungen und rechtserheblichen Erklärungen der Vertragsparteien bedürfen zu ihrer Gültigkeit der Schriftform.</p> | <p>1.3 All agreements and legally relevant declarations of the parties to the contract must be in writing in order to be valid. Declarations in text form which are transmitted by or recorded on electronic media will be equated with written declarations when specifically so agreed by the parties.</p> |
| <p>1.4 Sollte sich eine Bestimmung dieser Lieferbedingungen als ganz oder teilweise unwirksam erweisen, so werden die Vertragsparteien diese Bestimmung durch eine neue, ihrem rechtlichen und wirtschaftlichen Erfolg möglichst nahekommende Vereinbarung ersetzen.</p> | <p>1.4 Should a provision of these general conditions of supply prove to be wholly or partly invalid, the parties to the contract shall jointly seek an arrangement having a legal and economic effect which will be as similar as possible to the invalid provision.</p> |
| <p>2. Umfang der Lieferungen und Leistungen
Die Lieferungen und Leistungen des Lieferanten sind in der Auftragsbestätigung einschliesslich eventueller Beilagen zu dieser abschliessend aufgeführt. Der Lieferant ist ermächtigt, Änderungen, die zu Verbesserungen führen, vorzunehmen, soweit diese keine Preiserhöhung bewirken.</p> | <p>2. Scope of supplies and services
The supplies and services are exhaustively specified in the order acknowledgement and in appendices thereto. The supplier shall be entitled to make any changes which lead to improvements provided such changes do not result in a price increase.</p> |
| <p>3. Pläne und technische Unterlagen</p> | <p>3. Technical documents</p> |
| <p>3.1 Prospekte und Kataloge sind ohne anderweitige Vereinbarung nicht verbindlich. Angaben in technischen Unterlagen sind nur verbindlich, soweit sie ausdrücklich zugesichert sind.</p> | <p>3.1 Unless otherwise agreed upon, brochures and catalogues are not binding. Data provided for in technical documents are only binding in so far as having been expressly stipulated as such.</p> |

- | | |
|--|--|
| <p>3.2 Jede Vertragspartei behält sich alle Rechte an Plänen und technischen Unterlagen vor, die sie der anderen ausgehändigt hat. Die empfangende Vertragspartei anerkennt diese Rechte und wird die Unterlagen nicht ohne vorgängige schriftliche Ermächtigung der anderen Vertragspartei ganz oder teilweise Dritten zugänglich machen oder ausserhalb des Zwecks verwenden, zu dem sie ihr übergeben worden sind.</p> | <p>3.2 <i>Each party to the contract retains all rights to technical documents provided to the other. The party receiving such documents recognises these rights and shall - with - out previous written consent of the other party - not make these documents available to any third party, either in whole or in part, nor use them for purposes other than those for which they were handed over.</i></p> |
| <p>4. Vorschriften im Bestimmungsland und Schutzvorrichtungen</p> | <p>4. Regulations in force in the country of destination and safety devices</p> |
| <p>4.1 Der Besteller hat den Lieferanten spätestens mit der Bestellung auf die Vorschriften und Normen aufmerksam zu machen, die sich auf die Ausführung der Lieferungen und Leistungen, den Betrieb sowie auf die Krankheits- und Unfallverhütung beziehen.</p> | <p>4.1 <i>The customer shall, at the latest when placing the order, draw the attention of the supplier to the standards and regulations applicable to the execution of the supplies and services, to the operation of the plant as well as to the health and safety of personnel.</i></p> |
| <p>4.2 Mangels anderweitiger Vereinbarungen entsprechen die Lieferungen und Leistungen den Vorschriften und Normen am Sitz des Bestellers, auf welche dieser den Lieferanten gemäss Ziff. 4.1 hingewiesen hat. Zusätzliche oder andere Schutzvorrichtungen werden insoweit mitgeliefert, als dies ausdrücklich vereinbart ist.</p> | <p>4.2 <i>Unless otherwise agreed upon, the supplies and services shall comply with those standards and regulations at the place of business of the customer about which the supplier has been informed under Clause 4.1. Additional or other safety devices shall be supplied to the extent as having been expressly agreed upon.</i></p> |
| <p>5. Preise</p> | <p>5. Prices</p> |
| <p>5.1 Alle Preise verstehen sich - mangels anderweitiger Vereinbarung - netto, ab Werk, ohne Verpackung, in frei verfügbaren Schweizerfranken, ohne irgendwelche Abzüge.
Sämtliche Nebenkosten wie z.B. für Fracht, Versicherung, Ausfuhr-, Durchfuhr-, Einfuhr- und andere Bewilligungen sowie Beurkundungen gehen zu Lasten des Bestellers. Ebenso hat der Besteller alle Arten von Steuern, Abgaben, Gebühren, Zöllen und dergleichen zu tragen, die im Zusammenhang mit dem Vertrag erhoben werden, oder sie gegen entsprechenden Nachweis dem Lieferanten zurückzuerstatten, falls dieser hierfür leistungspflichtig geworden ist.</p> | <p>5.1 <i>Unless otherwise agreed upon, all prices shall be deemed to be net ex works, excluding packing, in freely available Swiss francs without any deduction whatsoever.
Any and all additional charges, such as, but not limited to, freight charges, insurance premiums, fees for export, transit, import and other permits, as well as for certifications, shall be borne by the customer. Likewise, the customer shall bear any and all taxes, fees, levies, customs duties and the like which are levied out of or in connection with the contract, or shall refund them to the supplier against adequate evidence In case the supplier is liable for them.</i></p> |

- 5.2 Der Lieferant behält sich eine Preisanpassung vor, falls sich zwischen dem Zeitpunkt des Angebots und der vertragsmässigen Erfüllung die Lohnsätze oder die Materialpreise ändern. In diesem Fall erfolgt die Preisanpassung entsprechend der beiliegenden Gleitpreisformel.

Eine angemessene Preisanpassung erfolgt ausserdem, wenn

- die Lieferfrist nachträglich aus einem der in Ziff. 8.3 genannten Gründe verlängert wird, oder
- Art oder Umfang der vereinbarten Lieferungen oder Leistungen eine Änderung erfahren haben, oder
- das Material oder die Ausführung Änderungen erfahren, weil die vom Besteller gelieferten Unterlagen den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprochen haben oder unvollständig waren.

6. Zahlungsbedingungen

- 6.1 Die Zahlungen sind vom Besteller entsprechend den vereinbarten Zahlungsbedingungen am Domizil des Lieferanten ohne Abzug von Skonto, Spesen, Steuern, Abgaben, Gebühren, Zöllen und dergleichen zu leisten.
- Mangels anderweitiger Vereinbarung ist der Preis in folgenden Raten zu bezahlen:
- Ein Drittel als Anzahlung innerhalb eines Monats nach Eingang der Auftragsbestätigung beim Besteller,
 - ein Drittel bei Ablauf von zwei Dritteln der vereinbarten Lieferfrist,
 - der Restbetrag innerhalb eines Monats nach Mitteilung der Versandbereitschaft durch den Lieferanten.

Die Zahlungspflicht ist erfüllt, soweit am Domizil des Lieferanten Schweizerfranken zur freien Verfügung des Lieferanten gestellt worden sind. Ist Zahlung mit Wechseln vereinbart, trägt der Besteller Wechseldiskont, Wechselsteuer und Inkassospesen.

- 5.2 *The supplier reserves the right to adjust the prices in case the wage rates or the raw material prices vary between the submission of the tender and the contractually agreed performance. In such case the adjustment shall be made according to the attached price adjustment clause.*

In addition, an appropriate price adjustment shall apply in case

- *the delivery time has been subsequently extended due to any reason stated in Clause 8.3, or*
- *the nature or the scope of the agreed supplies or services has changed, or*
- *the material or the execution has undergone changes because any documents furnished by the customer were not in conformity with the actual circumstances, or were incomplete.*

6. terms of payment

- 6.1 *Payments shall be made by the customer at supplier's domicile according to the agreed terms of payment, without any deduction for cash discount, expenses, taxes, levies, fees, duties, and the like. Unless otherwise agreed upon, the price shall be paid in the following instalments:*
- *One third as advance payment within one month after receipt of the order acknowledgement by the customer,*
 - *one third on expiry of two thirds of the agreed delivery time,*
 - *the remainder within one month after supplier's advice that the supplies are ready for dispatch.*

Payment shall be deemed to be effected as far as Swiss francs have been made freely available to the supplier at supplier's domicile. In case payment by bills of exchange is agreed, the customer shall pay the cost of discounting of such bills, bill of exchange taxes and collection charges.

- | | |
|---|--|
| <p>6.2 Die Zahlungstermine sind auch einzuhalten, wenn Transport, Ablieferung, Montage, Inbetriebsetzung oder Abnahme der Lieferungen oder Leistungen aus Gründen, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, verzögert oder verunmöglicht werden oder wenn unwesentliche Teile fehlen oder sich Nacharbeiten als notwendig erweisen, die den Gebrauch der Lieferungen nicht verunmöglichen.</p> | <p>6.2 <i>The date of payment shall also be observed if transport, delivery, erection, commissioning or taking over of the supplies or services is delayed or prevented due to reasons beyond supplier's control, or if unimportant parts are missing, or post delivery work is to be carried out without the supplies being prevented from use.</i></p> |
| <p>6.3 Wenn die Anzahlung oder die bei Vertragsabschluss zu stellenden Sicherheiten nicht vertragsgemäss geleistet werden, ist der Lieferant berechtigt, am Vertrag festzuhalten oder vom Vertrag zurückzutreten und in beiden Fällen Schadenersatz zu verlangen.</p> <p>Ist der Besteller mit einer weiteren Zahlung aus irgendeinem Grund im Rückstand, oder muss der Lieferant aufgrund eines nach Vertragsabschluss eingetretenen Umstandes ernstlich befürchten, die Zahlungen des Bestellers nicht vollständig oder rechtzeitig zu erhalten, ist der Lieferant ohne Einschränkung seiner gesetzlichen Rechte befugt, die weitere Ausführung des Vertrages auszusetzen und versandbereite Lieferungen zurückzubehalten, dies, bis neue Zahlungs- und Lieferbedingungen vereinbart sind und der Lieferant genügende Sicherheiten erhalten hat. Kann eine solche Vereinbarung nicht innerhalb einer angemessenen Frist getroffen werden oder erhält der Lieferant keine genügenden Sicherheiten, ist er berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten und Schadenersatz zu verlangen.</p> | <p>6.3 <i>If the advance payment or the contractually agreed securities are not provided in accordance with the terms of the contract, the supplier shall be entitled to adhere to or to terminate the contract, and shall in both cases be entitled to claim damages.</i></p> <p><i>If the customer, for any reason whatsoever, is in delay with a further payment if the supplier is seriously concerned that it will not receive payments in total or in due time because of circumstances having taken place since entering into the contract, the supplier, without being limited in its rights provided for by law, shall be entitled to refuse the further performance of the contract and to retain the supplies ready for dispatch until new terms of payment and delivery will have been agreed and until the supplier will have received satisfactory securities. If such an agreement cannot be reached within a reasonable time, or in case the supplier does not receive adequate securities, the supplier shall be entitled to terminate the contract and to claim damages.</i></p> |
| <p>6.4 Hält der Besteller die vereinbarten Zahlungstermine nicht ein, so hat er ohne Mahnung vom Zeitpunkt der vereinbarten Fälligkeit an einen Zins zu entrichten, der sich nach den am Domizil des Bestellers üblichen Zinsverhältnissen richtet, jedoch mindestens 4% über dem jeweiligen Diskontsatz der Schweizerischen Nationalbank liegt. Der Ersatz weiteren Schadens bleibt vorbehalten.</p> | <p>6.4 <i>If the customer delays in the agreed terms of payment, it shall be liable, without reminder, for interest with effect from the agreed date on which the payment was due at a rate depending on the terms prevailing at the customer's domicile, but not less than 4 per cent over the current 3-month CHF-LIBOR target. The right to claim further damages is reserved.</i></p> |

7. Eigentumsvorbehalt

Der Lieferant bleibt Eigentümer seiner gesamten Lieferungen, bis er die Zahlungen gemäss Vertrag vollständig erhalten hat.

Der Besteller ist verpflichtet, bei Massnahmen, die zum Schutze des Eigentums des Lieferanten erforderlich sind, mitzuwirken, insbesondere ermächtigt er den Lieferanten mit Abschluss des Vertrages, auf Kosten des Bestellers die Eintragung oder Vormerkung des Eigentumsvorbehalts in öffentlichen Registern, Büchern oder dergleichen gemäss den betreffenden Landesgesetzen vorzunehmen und alle diesbezüglichen Formalitäten zu erfüllen.

Der Besteller wird die gelieferten Gegenstände auf seine Kosten während der Dauer des Eigentumsvorbehalts instandhalten und zugunsten des Lieferanten gegen Diebstahl, Bruch, Feuer, Wasser und sonstige Risiken versichern. Er wird ferner alle Massnahmen treffen, damit der Eigentumsanspruch des Lieferanten weder beeinträchtigt noch aufgehoben wird.

7. Reservation of title

The supplier shall remain the owner of all supplies until having received the full payments in accordance with the contract.

The customer shall cooperate in any measures necessary for the protection of supplier's title. In particular upon entering into the contract it authorises the supplier to enter or notify the reservation of title in the required form in public registers, books or similar records, all in accordance with relevant national laws, and to fulfil all corresponding formalities, at customer's cost.

During the period of the reservation of title, the customer shall, at its own cost, maintain the supplies and insure them for the benefit of the supplier against theft, breakdown, fire, water and other risks. It shall further take all measures to ensure that the supplier's title is in no way prejudiced.

8. Lieferfrist

8.1 Die Lieferfrist beginnt, sobald der Vertrag abgeschlossen ist, sämtliche behördlichen Formalitäten wie Einfuhr-, „Ausfuhr-, Transit- und Zahlungsbewilligungen eingeholt, die bei Bestellung zu erbringenden Zahlungen und allfälligen Sicherheiten geleistet sowie die wesentlichen technischen Punkte bereinigt worden sind. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf die Versandbereitschaftsmeldung an den Besteller abgesandt worden ist.

8.2 Die Einhaltung der Lieferfrist setzt die Erfüllung der Vertragspflichten durch den Besteller voraus.

8. Delivery time

8.1 *The delivery time shall start as soon as the contract is entered into, all official formalities such as, but not limited to, import, export, transit and payment permits have been completed, payments due with the order have been made, any agreed securities given and the main technical points settled. The delivery time shall be deemed to be observed if by that time the supplier has sent a notice to the customer informing that the supplies are ready for dispatch.*

8.2 *Compliance with the delivery time is conditional upon customer's fulfilling of its contractual obligations.*

- | | |
|---|---|
| <p>8.3 Die Lieferfrist verlängert sich angemessen:</p> <p>a) wenn dem Lieferanten die Angaben, die er für die Erfüllung des Vertrages benötigt, nicht rechtzeitig zugehen, oder wenn sie der Besteller nachträglich abändert und damit eine Verzögerung der Lieferungen oder Leistungen verursacht;</p> <p>b) wenn Hindernisse auftreten, die der Lieferant trotz Anwendung der gebotenen Sorgfalt nicht abwenden kann, ungeachtet, ob sie bei ihm, beim Besteller oder bei einem Dritten entstehen. Solche Hindernisse sind beispielsweise Epidemien, Mobilmachung, Krieg, Aufruhr, erhebliche Betriebsstörungen, Unfälle, Arbeitskonflikte, verspätete oder fehlerhafte Zulieferung der nötigen Rohmaterialien, Halb- oder Fertigfabrikate, Ausschusswerden von wichtigen Werkstücken, behördliche Massnahmen oder Unterlassungen, Naturereignisse;</p> <p>c) wenn der Besteller oder Dritte mit den von ihnen auszuführenden Arbeiten im Rückstand oder mit der Erfüllung ihrer vertraglichen Pflichten im Verzug sind, insbesondere wenn der Besteller die Zahlungsbedingungen nicht einhält.</p> | <p>8.3 <i>The delivery time its reasonably extended:</i></p> <p>a) <i>if the information required by the supplier for performance of the contract is not received in time, or if the customer subsequently changes it thereby causing a delay in the delivery of the supplies or services;</i></p> <p>b) <i>If hindrances occur which the supplier cannot prevent despite using the required care, regardless of whether they affect the supplier or the customer or a third party. Such hindrances include, but shall not be limited to, epidemics, mobilisation, war, revolution, serious breakdown in the works, accidents, labour conflicts, late or deficient delivery by subcontractors of raw materials, semi finished or finished products, the need to scrap important work pieces, official actions or omissions by any stats authorities or public bodies, natural catastrophes, acts of God;</i></p> <p>c) <i>if the customer or a third party is behind schedule with work it has to execute, or with the performance of its contractual obligations, in particular if the customer fails to observe the terms of payment.</i></p> |
| <p>8.4 Der Besteller ist berechtigt, für verspätete Lieferungen eine Verzugsentschädigung geltend zu machen, soweit eine Verspätung nachweisbar durch den Lieferanten verschuldet wurde und der Besteller einen Schaden als Folge dieser Verspätung belegen kann. Wird dem Besteller durch Ersatzlieferung ausgeholfen, fällt der Anspruch auf eine Verzugsentschädigung dahin.
Die Verzugsentschädigung beträgt für jede volle Woche der Verspätung höchstens 1/2%, insgesamt aber nicht mehr als 5%, berechnet auf dem Vertragspreis des verspäteten Teils der Lieferung. Die ersten zwei Wochen der Verspätung geben keinen Anspruch auf eine Verzugsentschädigung.</p> | <p>8.4 <i>The customer shall be entitled to claim liquidated damages for delayed delivery in so far as it can be proved that the delay has been caused through the fault of the supplier and that the customer has suffered a loss as a result of such delay. If substitute material can be supplied to accommodate the customer, the latter is not entitled to any damages for delay.</i>
<i>Damages for delayed delivery shall not exceed 1/2 per cent for every full week's delay and shall in no case whatsoever altogether exceed 5 per cent of the contract price of the part of the supplies in delay. No damages at all shall be due for the first two weeks of delay.</i></p> |

Nach Erreichen des Maximums der Verzugsentschädigung hat der Besteller dem Lieferanten schriftlich eine angemessene Nachfrist anzusetzen. Wird diese Nachfrist aus Gründen, die der Lieferant zu vertreten hat, nicht eingehalten, ist der Besteller berechtigt, die Annahme des verspäteten Teils der Lieferung zu verweigern. Ist ihm eine Teilannahme wirtschaftlich unzumutbar, so ist er berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten und bereits geleistete Zahlungen gegen Rückgabe erfolgter Lieferungen zurückzufordern.

After reaching the maximum liquidated damages for delayed delivery, the customer shall grant the supplier a reasonable extension of time in writing. If such extension is not observed for reasons within supplier's control, the customer shall have the right to reject the delayed part of the supplies or services. If a partial acceptance is economically not justified on the part of the customer, the latter shall be entitled to terminate the contract and to claim refund of the money already paid against return of the deliveries supplied.

8.5 Ist statt einer Lieferfrist ein bestimmter Termin vereinbart, ist dieser gleichbedeutend mit dem letzten Tag einer Lieferfrist; Ziff. 8.1 bis 8.4 sind analog anwendbar.

8.5 *In case a specific date instead of a delivery period is fixed, such date shall correspond to the last day of a delivery period; Clauses 8.1 to 8.4 apply by analogy.*

8.6 Wegen Verspätung der Lieferungen oder Leistungen hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den in dieser Ziff. 8 ausdrücklich genannten. Diese Einschränkung gilt nicht für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit des Lieferanten, jedoch gilt sie auch für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von Hilfspersonen.

8.6 *Any delay of the supplies or services does not entitle the customer to any rights and claims other than those expressly stipulated in this Clause 8. This limitation does, however, not apply to unlawful intent or gross negligence on the part of the supplier, but does apply to unlawful intent or gross negligence of persons employed or appointed by the supplier to perform any of its obligations.*

9. Verpackung

9. Packing

Die Verpackung wird vom Lieferanten besonders in Rechnung gestellt und nicht zurückgenommen. Ist sie jedoch als Eigentum des Lieferanten bezeichnet worden, muss sie vom Besteller franko an den Abgangsort zurückgeschickt werden.

Packing shall be charged for separately by the supplier and shall not be returnable. However, if it is declared as supplier's property, it shall be returned by the customer, carriage paid, to the place of dispatch.

10. Übergang von Nutzen und Gefahr

10. Passing of benefit and risk

10.1 Nutzen und Gefahr gehen spätestens mit Abgang der Lieferungen ab Werk auf den Besteller über.

10.1 *The benefit and the risk of the supplies shall pass to the customer by the date of their leaving the works.*

- | | |
|---|--|
| <p>10.2 Wird der Versand auf Begehren des Bestellers oder aus sonstigen Gründen, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, verzögert, geht die Gefahr ursprünglich für die Ablieferung ab Werk vorgesehenen Zeitpunkt auf den Besteller über. Von diesem Zeitpunkt an werden die Lieferungen auf Rechnung und Gefahr des Bestellers gelagert und versichert.</p> | <p>10.2 <i>If dispatch is delayed at the request of the customer or due to reasons beyond supplier's control, the risk of the supplies shall pass to the customer at the time originally foreseen for their leaving the works. From this moment on, the supplies shall be stored and insured on the account and at the risk of the customer.</i></p> |
| <p>11. Versand, Transport und Versicherung</p> | <p>11. Forwarding, transport and insurance</p> |
| <p>11.1 Besondere Wünsche, betreffend Versand, Transport und Versicherung sind dem Lieferanten rechtzeitig bekanntzugeben. Der Transport erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Bestellers.</p> <p>Beanstandungen im Zusammenhang mit dem Versand oder Transport sind vom Besteller bei Erhalt der Lieferungen oder der Frachtdokumente unverzüglich an den letzten Frachtführer zu richten.</p> | <p>11.1 <i>The supplier shall in time be notified of special requirements regarding forwarding, transport and insurance. The transport shall be at customer's expense and risk.</i></p> <p><i>Objections regarding forwarding or transport shall upon receipt of the supplies or of the shipping documents be immediately submitted by the customer to the last carrier.</i></p> |
| <p>11.2 Die Versicherung gegen Schäden irgendwelcher Art obliegt dem Besteller.</p> | <p>11.2 <i>The customer shall be responsible for taking insurance against risks of any kind.</i></p> |
| <p>12. Prüfung und Abnahme der Lieferungen und Leistungen</p> | <p>12. Inspection and taking-over of the supplies and services</p> |
| <p>12.1 Der Lieferant wird die Lieferungen und Leistungen soweit üblich vor Versand prüfen. Verlangt der Besteller weitergehende Prüfungen, sind diese besonders zu vereinbaren und vom Besteller zu bezahlen.</p> | <p>12.1 <i>As far as being normal practice, the supplier shall inspect the supplies and services before dispatch. If the customer requests further testing, this has to be specially agreed upon and paid for by the customer.</i></p> |
| <p>12.2 Der Besteller hat die Lieferungen und Leistungen innert angemessener Frist zu prüfen und dem Lieferanten eventuelle Mängel unverzüglich schriftlich bekanntzugeben. Unterlässt er dies, gelten die Lieferungen und Leistungen als genehmigt.</p> | <p>12.2 <i>The customer shall inspect the supplies and services within a reasonable period and shall immediately notify the supplier in writing of any deficiencies. If the customer fails in doing so, the supplies and services shall be deemed to have been taken over.</i></p> |

- | | |
|--|--|
| <p>12.3 Der Lieferant hat die ihm gemäss Ziff. 12.2 mitgeteilten Mängel so rasch als möglich zu beheben, und der Besteller hat ihm hierzu Gelegenheit zu geben. Nach der Mängelbehebung findet auf Begehren des Bestellers oder des Lieferanten eine Abnahmeprüfung gemäss Ziff. 12.4 statt.</p> <p>12.4 Die Durchführung einer Abnahmeprüfung sowie die Festlegung der dafür geltenden Bedingungen bedürfen</p> <ul style="list-style-type: none"> - vorbehältlich Ziff. 12.3 - einer besonderen Vereinbarung. Vorbehältlich anderweitiger Abrede gilt folgendes: - Der Lieferant hat den Besteller so rechtzeitig von der Durchführung der Abnahmeprüfung zu verständigen, dass dieser oder sein Vertreter daran teilnehmen kann. - Über die Abnahme wird ein Protokoll erstellt, das vom Besteller und Lieferanten oder von ihren Vertretern zu unterzeichnen ist. Darin wird festgehalten, dass die Abnahme erfolgt ist oder dass sie nur unter Vorbehalt erfolgte oder dass der Besteller die Annahme verweigert. In den beiden letzteren Fällen sind die geltend gemachten Mängel einzeln in das Protokoll aufzunehmen. - Wegen geringfügiger Mängel, insbesondere solcher, die die Funktionalität der Lieferungen oder Leistungen nicht wesentlich beeinträchtigen, darf der Besteller die Annahme und die Unterzeichnung des Abnahmeprotokolls nicht verweigern. Solche Mängel sind vom Lieferanten unverzüglich zu beheben. - Bei erheblichen Abweichungen vom Vertrag oder schwerwiegenden Mängeln hat der Besteller dem Lieferanten Gelegenheit zu geben, diese innert einer angemessenen Nachfrist zu beheben. Alsdann findet eine weitere Abnahmeprüfung statt. | <p>12.3 <i>Having been notified of deficiencies according to Clause 12.2, the supplier shall as soon as possible remedy them, and the customer shall give the supplier the possibility of doing so. After remedy of such deficiencies, a taking-over test according to Clause 12.4 will be carried out at the request of the customer or of the supplier.</i></p> <p>12.4 <i>Subject to Clause 12.3 the carrying out of a taking</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- over test as well as laying down the conditions related thereto need a special agreement. In the absence of such agreement the following shall apply:</i> <i>- The supplier shall advise the customer in time of the execution of the taking-over test so that the customer or its representative can attend.</i> <i>- A taking-over report shall be prepared which shall be signed by both the customer and the supplier or by their representatives. Such report shall either state that the taking-over has taken place, or that it has taken place under-reservations, or that the customer has refused the acceptance. In the last two cases, the deficiencies shall be listed individually in the report.</i> <i>- In case of insignificant deficiencies, in particular those which do not substantially hinder the efficient functioning of the supplies or services, the customer shall not be entitled to refuse the acceptance of the supplies or services and the signature of the taking-over report. The supplier shall remedy such deficiencies without delay.</i> <i>- In case of important deviations from the contract or of serious deficiencies the customer shall give the supplier the possibility of remedying these within a reasonable time. Thereafter a further taking-over test shall take place.</i> |
|--|--|

- Zeigen sich bei dieser wiederum erhebliche Abweichungen vom Vertrag oder schwerwiegende Mängel, kann der Besteller im Fall, dass die Vertragsparteien diesbezüglich eine Preisminderung, Entschädigungszahlung oder sonstige Leistungen vereinbart haben, diese vom Lieferanten verlangen. Sind jedoch die bei dieser Prüfung zutage tretenden Mängel oder Abweichungen derart schwerwiegend, dass sie nicht innert angemessener Frist behoben werden können und die Lieferungen und Leistungen zum bekanntgegebenen Zweck nicht oder nur in erheblich vermindertem Masse brauchbar sind, hat der Besteller das Recht, die Annahme des mangelhaften Teils zu verweigern oder, wenn ihm eine Teilannahme wirtschaftlich unzumutbar ist, vom Vertrag zurückzutreten.

Der Lieferant kann nur dazu verpflichtet werden, die Beträge zurückzuerstatten, die ihm für die vom Rücktritt betroffenen Teile bezahlt worden sind.

- *If during this test important deviations from the contract or serious deficiencies appear again, the customer shall be entitled to claim either a price reduction or an indemnity or other compensations from the supplier, provided this has been agreed before. If, however, the deviations and deficiencies appearing during such test are of such importance that they cannot be remedied within a reasonable time and provided the supplies and services cannot be used for their specified purpose, or such use is considerably impaired, then the customer shall be entitled to refuse acceptance of the defective part or, if partial acceptance is economically not justified for it, to terminate the contract.*

In such case the supplier can only be held liable to it reimburse the sums which have been paid to it for the parts affected by the termination.

12.5 Die Abnahme gilt auch dann als erfolgt,

- wenn die Abnahmeprüfung aus Gründen, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, am vorgesehenen Termin nicht durchgeführt werden kann;
- wenn der Besteller die Abnahme verweigert, ohne dazu berechtigt zu sein;
- wenn der Besteller sich weigert, ein gemäss Ziff. 12.4 aufgesetztes Abnahmeprotokoll zu unterzeichnen;
- sobald der Besteller Lieferungen oder Leistungen des Lieferanten nutzt.

12.5 Taking-Over shall also be deemed completed

- *if the taking-over test cannot be carried out on the date provided for due to reasons beyond supplier's control;*
- *if the customer refuses the acceptance without being entitled to do so;*
- *if the customer refuses to sign the taking-over report prepared in accordance with Clause 12.4;*
- *as soon as the customer uses the supplies or services.*

12.6 Wegen Mängel irgendwelcher Art an Lieferungen oder Leistungen hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den in Ziff. 12.4 sowie Ziff. 13 (Gewährleistung, Haftung für Mängel) ausdrücklich genannten.

12.6 Deficiencies of any kind in supplies or services shall not entitle the customer to any rights and claims other than those expressly stipulated in Clauses 12.4 and 13 (guarantee, liability for defects).

13. Gewährleistung, Haftung für Mängel
13. Guarantee, liability for defects
13.1 Gewährleistungsfrist (Garantiefrist)
13.1 Guarantee period

Die Gewährleistungsfrist beträgt 12 Monate, bei Mehrschichtbetrieb 6 Monate. Sie beginnt mit dem Abgang der Lieferungen ab Werk oder mit der eventuell vereinbarten Abnahme der Lieferungen und Leistungen oder, soweit der Lieferant auch die Montage übernommen hat, mit deren Beendigung. Werden Versand, Abnahme oder Montage aus Gründen verzögert, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, endet die Gewährleistungsfrist spätestens 18 Monate nach Meldung der Versandbereitschaft.

The guarantee period is 12 months, or 6 months in case of a multi-shift system. It starts when the supplies leave the works or at the taking-over of the supplies and services should such taking-over have been agreed upon before, or, if the supplier undertakes the erection, upon completion thereof. If dispatch or taking-over or erection are delayed due to reasons beyond supplier's control, the guarantee period shall and not later than 18 months after supplier's notification that the supplies are ready for dispatch.

Für ersetzte oder reparierte Teile beginnt die Gewährleistungsfrist neu zu laufen und dauert 6 Monate ab Ersatz, Abschluss der Reparatur oder ab Abnahme, höchstens aber bis zum Ablauf einer Frist, die das Doppelte der Gewährleistungsfrist gemäss vorhergehendem Absatz beträgt.

For replaced or repaired parts the guarantee period starts anew and lasts 6 months after replacement or completion of the repair or taking-over, but not longer than the expiry of a period being double to the guarantee period stipulated in the preceding paragraph.

Die Gewährleistung erlischt vorzeitig, wenn der Besteller oder ein Dritter unsachgemäss Änderungen oder Reparaturen vornimmt oder wenn der Besteller, falls ein Mangel aufgetreten ist, nicht umgehend alle geeigneten Massnahmen zur Schadensminderung trifft und dem Lieferanten Gelegenheit gibt, den Mangel zu beheben.

The guarantee expires prematurely if the customer or a third party undertakes inappropriate modifications or repairs or if the customer, in case of a defect, does not immediately take all appropriate steps to mitigate the damage and give the supplier the possibility of remedying such defect.

13.2 Haftung für Mängel in Material, Konstruktion und Ausführung
13.2 Liability for defects in material, design and workmanship

Der Lieferant verpflichtet sich, auf schriftliche Aufforderung des Bestellers alle Teile der Lieferungen des Lieferanten, die nachweisbar infolge schlechten Materials, fehlerhafter Konstruktion oder mangelhafter Ausführung bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist schadhaft oder unbrauchbar werden, so rasch als möglich nach seiner Wahl auszubessern oder zu ersetzen. Ersetzte Teile werden Eigentum des Lieferanten.

Upon written request of the customer, the supplier undertakes at its choice to repair or replace as quickly as possible any parts of the supplies which, before the expiry of the guarantee period, are proved to be defective due to bad material, faulty design or poor workmanship. Replaced parts shall become supplier's property.

Der Lieferant trägt die in seinem Werk anfallenden Kosten der Nachbesserung. Ist die Nachbesserung nicht im Werk des Lieferanten möglich, werden die damit verbundenen Kosten, soweit sie die üblichen Transport-, Personal-, Reise- und Aufenthaltskosten sowie die Kosten für den Ein- und Ausbau der defekten Teile übersteigen, vom Besteller getragen.

The supplier shall bear the costs of remedying the defective parts in its works. If the repair cannot be carried out in supplier's works, the customer shall bear the related costs to the extent exceeding the customary costs of transport, personnel, travelling, living, dismantling and reassembly of the defective parts.

13.3 Haftung für zugesicherte Eigenschaften

Zugesicherte Eigenschaften sind nur jene, die in der Auftragsbestätigung oder in den Spezifikationen ausdrücklich als solche bezeichnet worden sind. Die Zusicherung gilt längstens bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist. Ist eine Abnahmeprüfung vereinbart, gilt die Zusicherung als erfüllt, wenn der Nachweis der betreffenden Eigenschaften anlässlich dieser Prüfung erbracht worden ist.

Sind die zugesicherten Eigenschaften nicht oder nur teilweise erfüllt hat der Besteller zunächst Anspruch auf unverzügliche Nachbesserung durch den Lieferanten. Hierzu hat der Besteller dem Lieferanten die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren.

Gelingt diese Nachbesserung nicht oder nur teilweise, hat der Besteller Anspruch auf die für diesen Fall vereinbarte Entschädigung oder, sofern eine solche Vereinbarung nicht getroffen wurde, auf eine angemessene Herabsetzung des Preises. Ist der Mangel derart schwerwiegend, dass er nicht innert angemessener Frist behoben werden kann, und sind die Lieferungen oder Leistungen zum bekanntgegebenen Zweck nicht oder nur in erheblich vermindertem Masse brauchbar, hat der Besteller das Recht, die Annahme des mangelhaften Teils zu verweigern oder, wenn ihm eine Teilannahme wirtschaftlich unzumutbar ist, vom Vertrag zurückzutreten. Der Lieferant kann nur dazu verpflichtet werden, die Beträge zurückzuerstatten, die ihm für die vom Rücktritt betroffenen Teile bezahlt worden sind.

13.3 Liability for express warranties

Express warranties are only those which have been expressly specified as such in the order acknowledgment or in the specifications. An express warranty is valid until the expiry of the guarantee period at the latest. If a taking-over test has been agreed, the warranty shall be deemed to have been fulfilled as soon as the test results prove the relevant quality or capacity.

If the express warranties are not or only partially achieved, the customer may first of all require the supplier to carry out the improvements immediately. The customer shall give the supplier the necessary time and possibility of doing so.

If such improvements fall completely or in part, the customer may claim such compensation as has been agreed before for such case, or, if such an agreement has not been made, a reasonable reduction of price. If, however, the defects are of such importance that they cannot be remedied within a reasonable time and provided the supplies and services cannot be used for their specified purpose, or if such use is considerably impaired, then the customer shall be entitled to refuse acceptance of the defective part or, if partial acceptance is economically not justified for it, to terminate the contract. In such case the supplier can only be held liable for reimbursing the sums which have been paid to it for the parts affected by the termination.

- | | |
|---|---|
| <p>13.4 Ausschlüsse von der Haftung für Mängel</p> <p>Von der Gewährleistung und Haftung des Lieferanten ausgeschlossen sind Schäden, die nicht nachweisbar infolge schlechten Materials, fehlerhafter Konstruktion oder mangelhafter Ausführung entstanden sind, z.B. infolge natürlicher Abnutzung, mangelhafter Wartung, Missachtung von Betriebsvorschriften, übermässiger Beanspruchung, ungeeigneter Betriebsmittel, chemischer oder elektrolytischer Einflüsse, nicht vom Lieferanten ausgeführter Bau oder Montagearbeiten, sowie infolge anderer Gründe, die der Lieferant nicht zu vertreten hat.</p> | <p>13.4 Exclusions from the liability for defects</p> <p><i>Excluded from supplier's guarantee and liability for defects are all deficiencies which cannot be proved to have their origin in bad material, faulty design or poor workmanship, e.g. those resulting from normal wear, improper maintenance, failure to observe the operating instructions, excessive loading, use of any unsuitable material, influence of chemical or electrolytic action, building or erection work not undertaken by the supplier, or resulting from other reasons beyond supplier's control.</i></p> |
| <p>13.5 Lieferungen und Leistungen von Unterlieferanten</p> <p>Für Lieferungen und Leistungen von Unterlieferanten, die vom Besteller vorgeschrieben werden, übernimmt der Lieferant die Gewährleistung lediglich im Rahmen der Gewährleistungsverpflichtungen der betreffenden Unterlieferanten.</p> | <p>13.5 Supplies and services of subcontractors</p> <p><i>For supplies and services of subcontractors requested by the customer, the supplier assumes guarantee and liability for defects only to the extent of such subcontractors guarantee and liability obligations.</i></p> |
| <p>13.6 Ausschliesslichkeit der Gewährleistungsansprüche</p> <p>Wegen Mängel in Material, Konstruktion oder Ausführung sowie wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den in Ziff. 13.1 bis 13.5 ausdrücklich genannten.</p> | <p>13.6 Exclusivity of guarantee claims</p> <p><i>With respect to any defective material, design or workmanship as well as to any failure to fulfill express warranties, the customer shall not be entitled to any rights and claims other than those expressly stipulated in Clauses 13.1 to 13.5.</i></p> |
| <p>13.7 Haftung für Nebenpflichten</p> <p>Für Ansprüche des Bestellers wegen mangelhafter Beratung und dergleichen oder wegen Verletzung irgendwelcher Nebenpflichten haftet der Lieferant nur bei rechtswidriger Absicht oder grober Fahrlässigkeit.</p> | <p>13.7 Liability for additional obligations</p> <p><i>The supplier is only liable to the extent of unlawful intent or gross negligence as far as claims arising out of faulty advice and the like or out of breach of any additional obligations are concerned.</i></p> |

14. Nichterfüllung, Schlechterfüllung und ihre Folgen

- 14.1 In allen in diesen Bedingungen nicht ausdrücklich geregelten Fällen der Schlecht- oder Nichterfüllung, insbesondere wenn der Lieferant die Ausführung der Lieferungen und Leistungen grundlos derart spät beginnt, dass die rechtzeitige Vollendung nicht mehr vorauszusehen ist, eine dem Verschulden des Lieferanten zuzuschreibende vertragswidrige Ausführung bestimmt vorauszusehen ist oder Lieferungen oder Leistungen durch Verschulden des Lieferanten vertragswidrig ausgeführt worden sind, ist der Besteller befugt, für die betroffenen Lieferungen oder Leistungen dem Lieferanten unter Androhung des Rücktritts für den Unterlassungsfall eine angemessene Nachfrist zu setzen.

Verstreicht diese Nachfrist infolge Verschuldens des Lieferanten unbenutzt, kann der Besteller hinsichtlich der Lieferungen oder Leistungen, die vertragswidrig ausgeführt worden sind oder deren vertragswidrige Ausführung bestimmt vorauszusehen ist, vom Vertrag zurücktreten und den darauf entfallenden Anteil bereits geleisteter Zahlungen zurückfordern.

- 14.2 In einem solchen Fall gelten hinsichtlich eines eventuellen Schadenersatzanspruches des Bestellers und des Ausschlusses weiterer Haftung die Bestimmungen von Ziff. 16, und der Schadenersatzanspruch ist begrenzt auf 10 % des Vertragspreises der Lieferungen und Leistungen, für welche der Rücktritt erfolgt.

15. Vertragsauflösung durch den Lieferanten

Sofern unvorhergesehene Ereignisse die wirtschaftliche Bedeutung oder den Inhalt der Lieferungen oder Leistungen erheblich verändern oder auf die Arbeiten des Lieferanten erheblich einwirken, sowie im Fall nachträglicher Unmöglichkeit der Ausführung, wird der Vertrag angemessen angepasst.

14. Non-performance, bad performance and their consequences

- 14.1 *In all cases of bad performance or non-performance not expressly covered by these general conditions of supply in particular if the supplier, without valid reasons, starts execution of the supplies and services so late that punctual completion is unlikely to be foreseen, or if an execution contrary to the terms of the contract can be clearly foreseen due to supplier's fault, or if the supplies and services have been executed contrary to the terms of the contract due to supplier's fault -, then the customer shall be entitled to grant reasonable additional period for the supplies or services affected thereby by simultaneously warning to terminate the contract in case of non-compliance.*

If such additional period lapses due to suppliers fault the customer shall be entitled to terminate the contract with respect to the supplies or services executed, or certain to be executed, contrary to the terms of the contract, and to claim a refund of the payments already made for such supplies or services.

- 14.2 *In such case Clause 16 shall apply with regard to any claims for damages on the part of the customer and with regard to the exclusion of any further liability, and any claim for damages shall be limited to 10 per cent of the contract price for the supplies and services affected by the termination.*

15. Termination of the contract by the supplier

The contract shall be adapted appropriately, if unforeseen events considerably change the economic effect or the content of the supplies or services or considerably affect the activities of the supplier, or if performance subsequently becomes impossible.

Soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, steht dem Lieferanten das Recht zur Auflösung des Vertrags oder der betroffenen Vertragsteile zu. Will der Lieferant von der Vertragsauflösung Gebrauch machen, hat er dies nach Erkenntnis der Tragweite des Ereignisses unverzüglich dem Besteller mitzuteilen, und zwar auch dann, wenn zunächst eine Verlängerung der Lieferfrist vereinbart worden ist. Im Fall der Vertragsauflösung hat der Lieferant Anspruch auf Vergütung der bereits erbrachten Lieferungen und Leistungen. Schadenersatzansprüche des Bestellers wegen einer solchen Vertragsauflösung sind ausgeschlossen.

In so far as such adaptation is economically not justifiable, the supplier shall be entitled to terminate the contract or the parts affected thereby.

if the supplier wishes to terminate the contract it shall after having recognised the consequences of the event immediately inform the customer; this applies even if an extension of the delivery time has been agreed before. In case of termination of the contract the supplier shall be entitled to the payment of those parts of the supplies and services which have already been carried out. Claims for damages on the part of the customer because of such termination are excluded.

16. Ausschluss weiterer Haftungen des Lieferanten

Alle Fälle von Vertragsverletzungen und deren Rechtsfolgen sowie alle Ansprüche des Bestellers, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund sie gestellt werden, sind in diesen Bedingungen abschliessend geregelt. Insbesondere sind alle nicht ausdrücklich genannten Ansprüche auf Schadenersatz, Minderung, Aufhebung des Vertrags oder Rücktritt vom Vertrag ausgeschlossen. In keinem Fall bestehen Ansprüche des Bestellers auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie namentlich Produktionsausfall, Nutzungsverluste, Verlust von Aufträgen, entgangener Gewinn sowie von anderen mittelbaren oder unmittelbaren Schäden. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit des Lieferanten, jedoch gilt er auch für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von Hilfspersonen.

Im übrigen gilt dieser Haftungsausschluss nicht, soweit ihm zwingendes Recht entgegensteht.

16. Exclusion of further liability on the supplier's part

All cases of breach of contract and the relevant consequences as well as all rights and claims on the part of the customer, irrespective on what ground they are based, are exhaustively covered by the general conditions of supply. In particular, any claims not expressly mentioned for damages, reduction of price, termination of or withdrawal from the contract are excluded. In no case whatsoever shall the customer be entitled to claim damages other than compensation for costs of remedying defects in the supplies. This in particular refers, but shall not be limited, to loss of production, loss of use, loss of orders, loss of profit and other direct or indirect or consequential damage: This exclusion of liability, however, does not apply to unlawful intent or gross negligence on the part of the supplier, but does apply to unlawful intent or gross negligence of persons employed or appointed by the supplier to perform any of its obligations.

This exclusion of liability does not apply as far as it is contrary to compulsory law.

17. Rückgriffsrecht des Lieferanten

Werden durch Handlungen oder Unterlassungen des Bestellers oder seiner Hilfspersonen Personen verletzt oder Sachen Dritter beschädigt und wird aus diesem Grunde der Lieferant in Anspruch genommen, steht diesem ein Rückgriffsrecht auf den Besteller zu.

18. Montage

Übernimmt der Lieferant auch die Montage oder die Montageüberwachung, so finden darauf die Allgemeinen Montagebedingungen des Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller (VSM) Anwendung.

19. Gerichtsstand und anwendbares Recht

19.1 Gerichtsstand für den Besteller und den Lieferanten ist der Sitz des Lieferanten.

Der Lieferant ist jedoch berechtigt, den Besteller an dessen Sitz zu belangen.

19.2 Das Rechtsverhältnis untersteht dem materiellen schweizerischen Recht.

17. Right of recourse of the supplier

If, through actions or omissions of the customer or of persons employed or appointed by it to perform any of its obligations, personal injury or damage to the property of third parties occurs and if a claim is made against the supplier, then the latter shall be entitled to take recourse against the customer.

18. Erection

If the supplier undertakes the erection or the supervision of the erection, the General Conditions of Erection of the Swiss Association of Machinery Manufacturers (VSM) shall apply.

19. Jurisdiction and applicable law

19.1 *The place of jurisdiction for both the customer and the supplier shall be at the registered office of the supplier.*

The supplier shall, however, be entitled to sue the customer at the latter's registered address.

19.2 *The contract shall be governed by Swiss substantive law.*





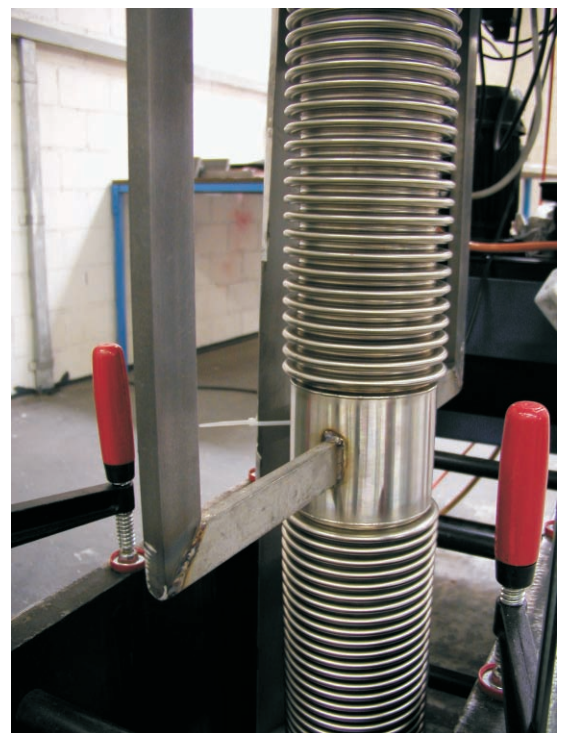
Lebensdauerversuch
Hochvacuum und Temperatur 150°C



Mehrfachwandiger Rechteckkompensator
1400 Zyklen mit 170 mm Axialhub



Hochdruckkompensator für Vöst Alpine Stahl
DN 450 Testdruck 750 bar



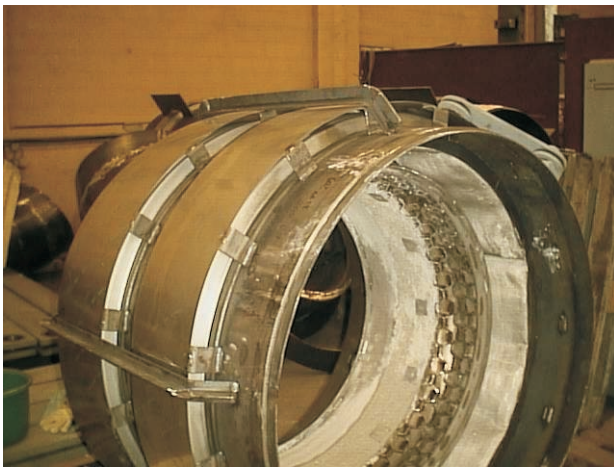
Axialer Zyklentest Rundkompensator



Werkseitig vorgespannte Axialkompensator



Kompensator für Raffinerie Exxon/Mobil
 Kompensator inklusive Ausmauerung und Scherengelenke
 Balg aus Inconel 625



Expansion joint manufactured for a Exxon / Mobil refinery. Inside built with refractory lining and hexmesh/studs, outside with scissor joint. Below made of Inconel 625.

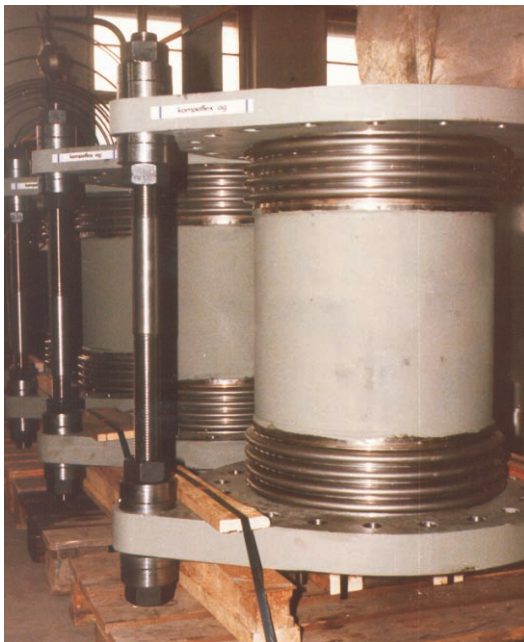


Grosskompensator DN 6450 mehrschichtig
 Verpackt für LKW Transport.
Big multiply expansion joint DN 6450, ready for transportation.

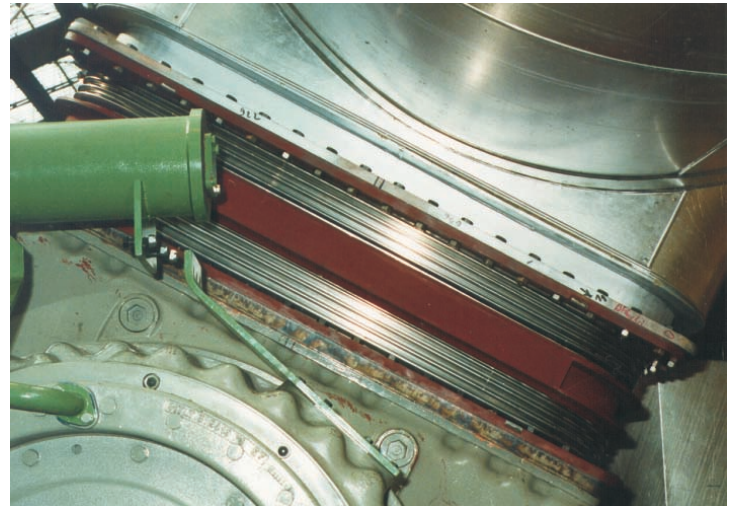




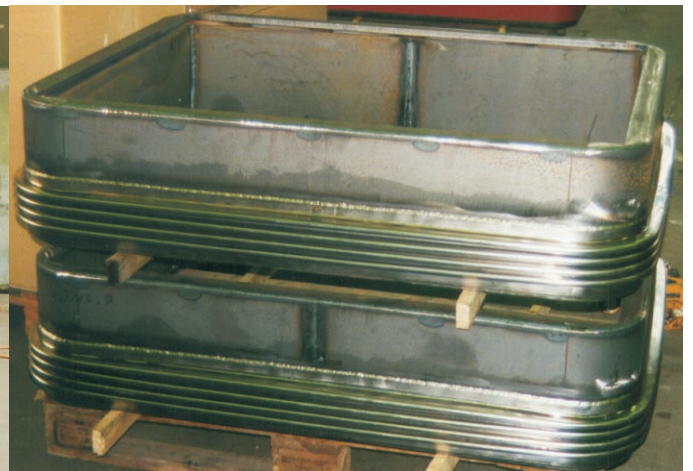
Eckentlasteter Chromstahlkompensator
Corner balanced expansion joint



Allseitiger Lateralkompensator mit integrierten
 Flanschen



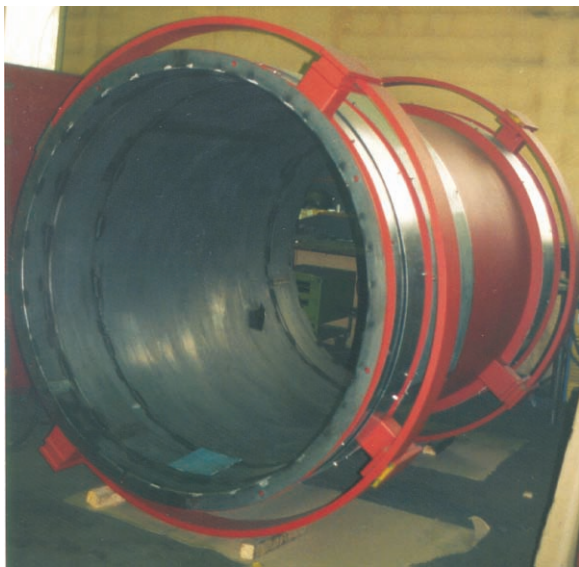
Mehrschichtiger Rechteckkompensator auf stationärem Dieselmotor
Multiply rectangular expansion joint fitted on a stationary diesel engine



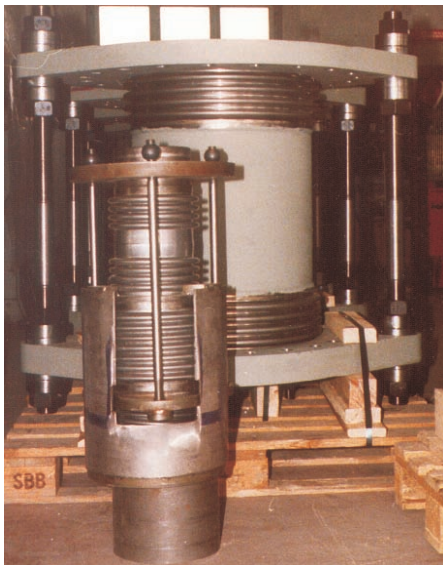
Mehrschicht-Rechteckkompensatoren
Multiply rectangular expansion joints



Mehrschicht Rechteckkompensator DN 8000 x 3000 mm
Rauchgasleitung thermisches Kraftwerk



Rechteckkompensator zum Einbau nach der Turbine
mit Lateralverspannung. Druck +/- 1 bar.



Druckentlasteter Universalkompensator
Komplett aus 1.4541 Anwendungstemp. 195°C
Corner pressure balanced universal expansion joint made out of 1.4541 for a design temperature of 195°C

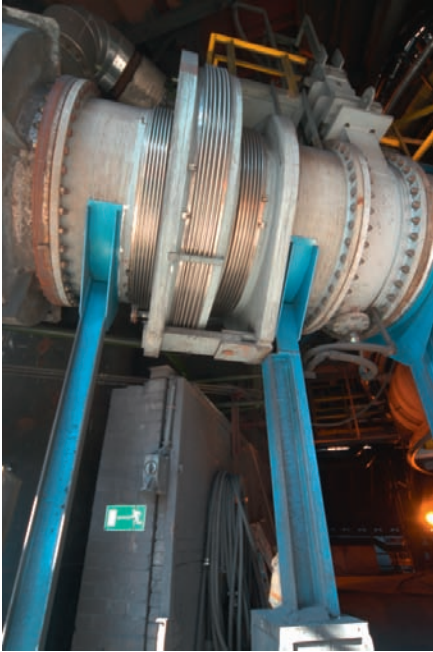


Mehrschicht Rechteckkompensator
DN 2667 x 546 mm
Bauhöhe 980 mm, Axialhub 720 mm
*Mutliply rectangular expansion joint
DN 2667 x 546
Fabric length 980 mm, Axial mov. 720 mm*



Mehrschicht Rechteckkompensator
Multiply expansion joint





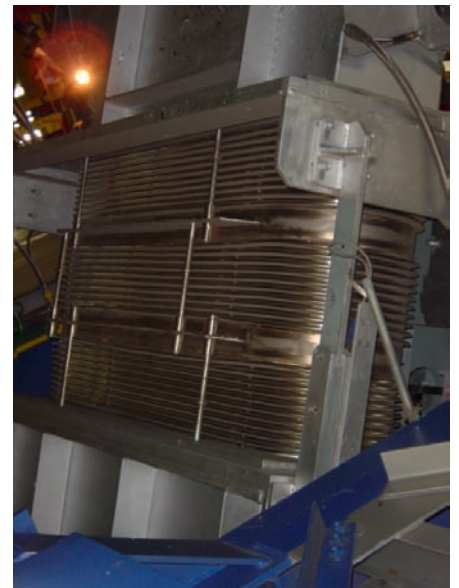
Druckentlasteter Kompensator in einem Kraftwerk
Pressure balanced expansion joint installed at a power station.



Eckentlasteter Kompensator mit Messingflanschen
Corner balanced expansion joint with brass flanges



Kardan Kompensatoren in einem Kraftwerk
Kardan expansion joints installed at a power station



Mehrschichtiger Rechteck Kompensator für grosse Hübe in einem Stahlwerk
Multiply rectangular expansion joint for big movements installed at a steel mill



Rechteckkompensator für eine Gasturbine
Rectangular expansion joint for a gas turbine



Mehrschichtiger Rechteckkompensator mit integrierter Stahlkonstruktion
Multiply rectangular expansion joint with integrated steel construction



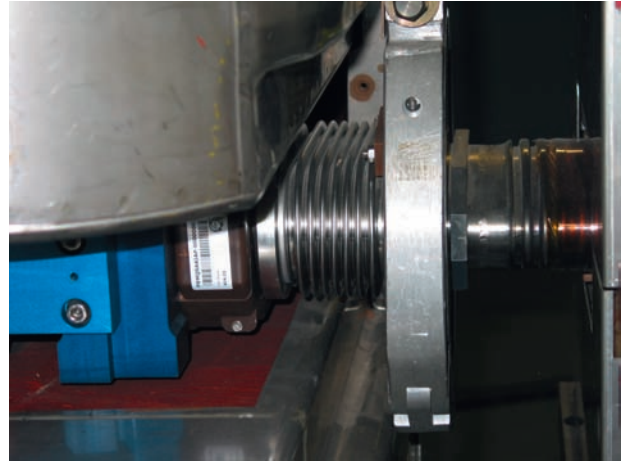
Axial Kompensator DN 5520 für Kühlanlagen
Axial expansion joint DN 5520 for cooling systems



Gasturbinen Kompensatoren DN 4300
Gas turbine expansion joints DN 4300



Angular Kompensator DN 6000 für Luftkühlanlagen
Angular expansion joint DN 6000 for air cooling systems



Rechteckkompensator im CERN
Rectangular expansion joints at CERN



Aufschweißen eines Rechteckkompensators
Welding of a rectangular expansion joint

SWISS TS

CERTIFICATE

The certification body of Swiss TS Technical Services AG
hereby certifies that the company

kompaflex ag

CH-9314 Steinebrunn / Switzerland

has introduced and applies a management system for

**Design and manufacture of expansion joints,
engineering of piping systems**

according to:

ISO 9001:2000
ISO 3834-2

Quality management
Fusion welding of metallic
materials

Registration number:	02-149-041
Initial certification date:	11.04.2002
Valid until:	25.08.2011


Heinrich A. Bieler

Wallisellen, 26.08.2008
The certification body
of Swiss TS Technical Services AG
A SVTI and TÜV SÜD company



SCESm 013



Industrie Service

CERTIFICATE

The Certification Body of
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
 (a Pressure Equipment Directive Notified Body)

certifies that

kompaflex ag
Amriswilerstrasse 92
9314 Steinebrunn, Switzerland

has implemented, operates and maintains a quality
 assurance system as described in the Pressure Equipment
 Directive (97/23/EC) Annex III, Module H

for the scope of

Design and Manufacture and Sales
of Pressure Accessories:
Expansion Joints

Evidence that the quality assurance system satisfies the PED
 requirements is documented in the
 Assessment Report No.: SWTS-DGA-Q-542-08.

The manufacturer is authorized to provide the pressure equipment
 manufactured within the scope of the assessed quality assurance system
 with the below listed Notified Body Identification Number

CE 0036

Certificate No.: DGR-0036-QS-683-08

valid until October 27th 2011

Mannheim, October 28th, 2008

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
 Dudenstraße 28
 68167 Mannheim
 Germany

Tel.: +49 621 39 52 33
 Fax: +49 89 5155 1090
 e-mail: gerhard.bundenthal@tuv-sued.de



Notified Body No.: 0036
 Member of
 CONFÉDÉRATION EUROPÉENNE



D'ORGANISMES DE CONTRÔLE

TÜV SÜD Industrie Services · PED-QA-Certification Body · 68167 Mannheim · Germany

TUV®

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICATE ◆ ZERTIFIKAT





Industrie Service

ZERTIFIKAT

Die Firma

Kompaflex AG Kompensationstechnik
Amriswilerstrasse 92
CH-9314 Steinebrunn

wurde als Hersteller nach

AD 2000-Merkblatt HP 0 und EN ISO 3834-2

überprüft.

Sie hat damit die schweißtechnischen Voraussetzungen zur Fertigung von Druckgeräten gemäß

Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

nachgewiesen.

Unabhängig von dieser Bescheinigung sind die Verfahrensschritte gemäß dem jeweils gewählten Modul einzuhalten.

Die Firma verfügt über folgende Voraussetzungen:

- Einrichtungen, die eine sachgemäße und dem Stand der Technik entsprechende Herstellung und Prüfung gestatten,
- eine Qualitätssicherung, die eine den Technischen Regeln entsprechende Verarbeitung und Prüfung der Werkstoffe sicherstellt,
- fachkundiges Aufsichts- und Prüfpersonal.

Das Zertifikat ist gültig bis zum September 2010.

Der Geltungsbereich ist unserem Überprüfungsschreiben vom 17.10.2007 zu entnehmen.

München, 17.10.2007

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜV-CERT-Zertifizierungsstelle für Druckgeräte


(J. Meyer)

Benannte Stelle, Kennnummer 0036

TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Abteilung Werkstoff- und Schweißtechnik
 Westendstraße 199, D-80686 München



KESSELINSPEKTORAT
INSPECTION DES CHAUDIÈRES

**SVTI
ASIT**

Schweizerischer
Verein für technische
Inspektionen

Association
suisse d'inspection
technique

Associazione
svizzera ispezioni
tecniche

Swiss Association
for Technical
Inspections

Richtstrasse 15
CH-8304 Wallisellen

Zulassung

Das Kesselinspektorat des SVTI als behördlich akkreditierte Inspektionsstelle für die Beurteilung der Gesetzeskonformität und Sicherheit von druckführenden Geräten und Anlagen erteilt der Firma

Kompaflex AG Kompensationstechnik
Amriswilerstrasse 92
CH-9314 Steinebrunn

die Zulassung gemäss SVTI Regelwerk, Vorschrift 201 zur Übertragung von Kennzeichen zwecks Identifikation von Werkstoffen an Halbzeugen oder Bauteilen für das Werk und für Baustellen

Kompaflex AG Kompensationstechnik
Amriswilerstrasse 92
CH-9314 Steinebrunn

Die umstempelungsberechtigten Personen sowie deren Kennzeichen sind in der **Zulassung Nr. KIS.PQ.5400024** aufgeführt.

Diese Zulassung hat eine Gültigkeit von drei Jahren, sie kann auf Antrag verlängert werden.

Gültig bis
01.09.2010

Zulassung Nr.
KIS.PQ.5400024

Wallisellen, 28.08.2007

Leiter Kesselinspektorat

Sachverständiger



B. Schüpbach, Obering.



Umberto Rosso



KESSELINSPEKTORAT
INSPECTION DES CHAUDIÈRES

**SVTI
ASIT**

Schweizerischer
Verein für technische
Inspektionen

Association
suisse d'inspection
technique

Associazione
svizzera ispezioni
tecniche

Swiss Association
for Technical
Inspections

Richtstrasse 15
CH-8304 Wallisellen

Zulassung

Das Kesselinspektorat des SVTI als behördlich akkreditierte Inspektionsstelle für die Beurteilung der Gesetzeskonformität und Sicherheit von druckführenden Geräten und Anlagen erteilt der Firma

Kompaflex AG Kompensationstechnik
Amriswilerstrasse 92
CH-9314 Steinebrunn

die Zulassung gemäss SVTI Regelwerk, Vorschrift 501 + EN ISO 3834-2 zur Herstellung und Reparatur von bewilligungspflichtigen Objekten für das Werk und für Baustellen.

Kompaflex AG Kompensationstechnik
Amriswilerstrasse 92
CH-9314 Steinebrunn

Abnahmeverfahren nach **Druckgeräte Richtlinie 97/23/EG**
Abmessungen, Werkstoffe, sowie Schweissverfahren sind im Geltungsbereich der **Zulassung Nr. KIS.VZ.5200063** aufgeführt.

Diese Zulassung hat eine Gültigkeit von drei Jahren, sie kann auf Antrag verlängert werden.

Gültig bis
01.09.2010

Zulassung Nr.
KIS.VZ.5200063

Wallisellen, 28.08.2007

Leiter Kesselinspektorat


 B. Schüpbach, Obering.

Sachverständiger


 Umberto Rosso

Firma	Datum
.....	Auftrag Nr.
Sachbearbeiter	Telefon
Abteilung	Telefax

Spezifikationen

Anlage/Projekt		Position	Stückzahl
Betriebsparameter			
Betriebsüberdruck	bar g	Balgmaterial	
Betriebsunterdruck	bar g	Medium	
▶ Auslegungsdruck	bar g	Aussendruck	bar g
Prüfdruck	bar g	Bemerkungen:	
Betriebstemperatur	°C		
Max. Temperatur kurzzeitig	°C		
▶ Auslegungstemperatur	°C		

Art der Bewegung	▶ Axial	x -	x +	..mm	Schutzrohr	☐ Innen.....	☐ Aussen.....
	▶ Lateral	y -	y +	..mm		Material.....	
	▶ Angular	a -	a +	..°		Vorspannung ☐ Vorspannung nicht möglich ☐	
Strömungsgeschwindigkeit					m/s	Kompis mit Gelenk zur Aufnahme der Reaktionskraft ☐	
Zyklenzahl Voll-Lasthübe normal 1000 sonst.....					Ns	Bemerkungen:.....	
Schwingungen Amplitude	Axial	mm			.....		
	Lateral	mm			.....		
	Frequenz	Hz			.....		

Anschluss		Spezialflansch	
▶ Flanschmaterial		▶ Material	
▶ Festflansch geschweisst ☐	▶ Losflansch gebördelt ☐	▶ Lochkreis k	mm
DIN 2501 DN PN		▶ Lochzahl x Loch Ø n x d.....	mm
DIN 24154 DN PN		Aussendurchmesser D	mm
DIN 86944 DN PN		Mittellochdurchmesser a.....	mm
ANSI B 16.5 DN PN		Rechteckflansch nach Skizze	
▶ Stutzen zum Einschweissen ☐	▶ Material		
▶ Rohraussen- Ø mm	▶ Wandstärke s .. mm	▶ Für die Auslegung unbedingt notwendige Angaben	

Abnahmevorschriften / Zeugnis / Auslegevorschriften:

Skizze:

[illegible]

E-Mail: info@kompaflex.ch www.kompaflex.ch

CH-9314 Steinebrunn Telefon +41 71 414 71 00 Fax +41 71 414 71 13

Metall – Kompensatoren / Gewebe- Kompensatoren



Installation/Project		Position.....	Pieces.....
Operating conditions			
Operating pressure	bar g	Bellow material	
Vacuum	bar g	Medium	
Design pressure	bar g	External pressure	bar g
Testing pressure	bar g	Comments:.....	
Operating pressure.....	°C		
Max. Temperatur (short term)	°C		
Design temperature	°C		

Position.....	Pieces.....
Bellow material	
Medium	
External pressure	bar g
Comments:.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Protective sleeves ☐ Internal ☐ External

Material

50% prestress ☐ not prestressed ☐

Expansion joints braced to take up reaction forces ☐

Comments:.....

Special flange

► **Material**

▶ Hole circle k mm

► N° of holes x hole Ø n x d mm

Outside diameter D.....mm

Centre hole diameter a.....mm

Rectangular flange acc. to sketch.....

► For design necessary specifications

Sketch:

[illegible]

E-Mail: info@kompaflex.ch www.kompaflex.ch



Société	Date
.....	N° demande
Personne en charge	Téléphone
Dept.	Téléfax

CH-9314 Steinebrunn Telefon +41 71 414 71 00 Fax +41 71 414 71 10

Metall – Kompensatoren / Gewebe- Kompensatoren

Installation/Projet		Position.....		▶ Pièces	
Paramètre de service					
Pression de service		bar g		Matériau de soufflet	
Vacuum de service		bar g.		Média.....	
▶ Pression d'études	bar g		Pression extérieure..... bar g		
Pression d'épreuve		bar g		Remarques:	
Température de service		°C		.....	
Max. température à court terme		°C		.....	
▶ Température d'études	°C		.....		
Façon de déplacement		▶ Axial	x -	x +	.. mm
		▶ Latéral	y -	y +	.. mm
		▶ Angular	a -	a +	.. °
Vitesse d'écoulement		m/s			
N° cycles, Mouvements de plein charge normal. 1000 sinon.... Ns					
Vibrations Amplitude		Axial			
		Latéral			
		Fréquence			
Connexion					
▶ Matériau de brides					
▶ Bride fixe soudée ☐		▶ Bride tournant sertissagée ☐			
DIN 2501	DN	PN			
DIN 24154	DN	PN			
DIN 86944	DN	PN			
ANSI B 16.5	DN	PN			
▶ Bout soudure ☐		▶ Matériau			
▶ Tube extérieur - Ø		mm	▶ épaisseur du tube s		mm
Bride spéciale					
▶ Matériau					
▶ Entraxe		k	mm		
▶ N° trou x trou Ø		n	x d.....	mm	
Diamètre extérieure		D	mm		
Diamètre trou central		a.....	mm		
Bride rectangulaire selon épure					
▶ Informations essentielles pour l'offre					

Prescription pour la réception / Certificat / Directive d'interprétation :

épure:

[illegible]

E-Mail: info@kompaflex.ch www.kompaflex.ch



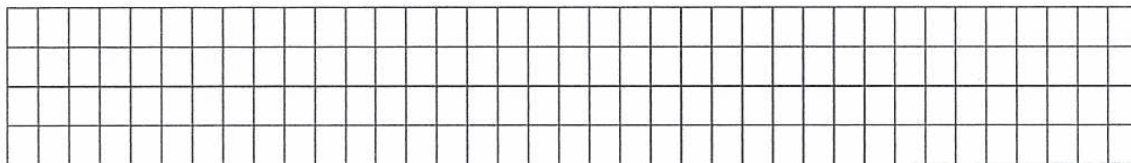
Предприятие	Дата
.....	№ заказа
Ответственный	Телефон
.....	Факс

Спецификация

Изделие/проект	Позиция	► Количество
Рабочие параметры		
Рабочее избыточное давление	бар	Материал сифона
Рабочее разрежение	мбар. абс.	Среда
► Расчетное давление	бар	Внешнее давление
Испытательное давление	бар	Примечания:
Рабочая температура	°C	.....
Макс. кратковременная температура	°C	.....
► Расчетная температура	°C	.....
Способ движения		
► Осевой X - X + мм		Защитная труба Внутр. Внеш.
► Продольный Y - Y + мм		Материал
► Угловой A - A + мм		Предв. напряжение с изменением длины ☐ Предв. напряжение невозможно ☐
Скорость потока	м/с	Компенсаторы с шарниром для восприятия силы реакции ☐
Количество полных рабочих циклов, стандартно 1000 или		Примечания:
Амплитуда колебаний осевая	мм	.....
..... продольная	мм	.....
..... Частота	Гц	.....
Соединение		
► Материал фланца		► Специальный фланец
► Приварной жесткий фланец ☐ ► Свободный фланец с отбортовкой ☐		► Материал
DIN 2501 DN PN		► Окружность центров отверстий k мм
DIN 24154 DN PN		► Кол-во отверстий x диаметр отверстий p x d мм
DIN 86944 DN PN		Внешний диаметр D мм
ANSI B 16.5 DN PN		Диаметр среднего отверстия a мм
► Штуцер для вварки ☐ ► Материал		Прямоугольный фланец согласно чертежу
► Внешний Ø трубы мм	► Толщина стенки	мм
► Данные, обязательные для расчета!		

Правила приемки / сертификат / правила расчета

Чертеж:



E-Mail: info@kompaflex.ch www.kompaflex.ch

CH-9314 Steinebrunn Telefon +41 71 411 71 00 Fax +41 71 411 71 10

Metal - Kompensatoren / Gewebe- Kompensatoren



kompaflex ag



Kompaflexstrasse 2
CH-9314 Steinebrunn
Tel. +41 (71)414 71 00
Fax +41 (71)414 71 10
www.kompaflex.ch
info@kompaflex.ch

