Technische Informationen Metallschläuche

TECHNISCHE INFORMATIONEN METALLSCHLÄUCHE

INHALTSVERZEICHNIS

1. BETRIEBSANLEITUNG FÜR LAGERUNG, MONTAGE, BETRIEB & WARTUNG
1.1 Allgemeines
1.2 Lagerung
1.3 Montage
1.4 Inbetriebnahme/ Betrieb
1.5 Wartung

2. EINBAUVORSCHRIFTEN FÜR METALL- UND PTFE-SCHLAUCHLEITUNGEN
2.1 Richtiges Auf- und Abrollen
2.2 Richtige Länge
2.3 Angemessene Biegebeanspruchung
2.4 Vermeidung von Abknicken
2.5. Vermeidung von Stauchung
2.6 Torsionsbewegung

3. ABMINDERUNGSFAKTOREN METALLSCHLÄUCHE
3.1 Dynamische Abminderung
3.2 Thermische Abminderung

4. BEMESSUNG VON METALL- UND PTFE-SCHLAUCHLEITUNGEN
4.1 Allgemeines
4.2 Berechnung von Betriebsdruck und Biegeradius

5. AUFNAHME VON WÄRMEDEHNUNG BEI METALLSCHLAUCHLEITUNGEN
5.1 Axiale Dehnungsaufnahme
5.2 Laterale Dehnungsaufnahme

6. FB...-METALLSCHLAUCHLEITUNGEN FÜR DIE LEBENSMITTEL- UND CHEMISCHE INDUSTRIE
6.1 Technische Daten
6.2 Der entscheidende Unterschied des HANSA-FLEX Ringwellschlauches FB…

ANHANG:
Fragebogen zur Auswahl von Kompensatoren
Fragebogen zur Auswahl von Schlauchleitungen

1. BETRIEBSANLEITUNG FÜR LAGERUNG, MONTAGE, BETRIEB & WARTUNG

Produktbeschreibung	
Druckgeräteart:	Edelstahlwellschlauchleitungen, PTFE-Schlauchleitungen in unterschiedlichen Ausführungen (Nennweiten, Längen, Materialien, Anschlussarmaturen etc.)
Bezeichnung:	Gemäß HANSA-FLEX Nomenklatur
Kennzeichnung (Mindestumfang):	Herstellerkennzeichen (HF-I0)/ Herstelldatum (MM, JJJJ)
Verwendung:	Nur bestimmungsgemäß!

1.1 ALLGEMEINES

Die Schlauchleitungen werden für die vorliegenden Betriebsbedingungen ausgelegt. Die Fertigung wird durch fachkundiges Personal, mit bewährten und zugelassenen Fertigungsverfahren, durchgeführt. Die Schlauchleitungen werden einer Schlussprüfung incl. einer Dichtheits- bzw. Druckfestigkeitsprüfung unterzogen. Die Schlauchleitungen werden mit den wesentlichen Angaben gekennzeichnet. Die Schlauchleitungen entsprechen der „guten Ingenieurpraxis“ gemäß Art. 3 Abs. 3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG bzw. den in der Bestellung geforderten Standards.

1.2 LAGERUNG

Ein ausreichender Schutz gegen Beschädigungen, Verschmutzungen, Witterungseinflüsse etc. ist vorzusehen. Insbesondere sind Einwirkungen von Chloriden, Bromiden, Jodiden sowie von Fremd- bzw. Flugrost zu vermeiden. Die Schlauchleitungen sind spannungsfrei, knickfrei und trocken zu lagern. Die minimalen statischen Biegeradien bei Lagerung in gewickelter Form dürfen nicht unterschritten werden.

Für Metall- und PTFE-Schlauchleitungen mit Geflechten und Armaturen aus nichtrostenden Chrom-Nickel Stählen bestehen bei ordnungsgemäßer Lagerung keine Einschränkungen zur Lagerzeit. Bei Verwendung von verzinkten oder lackierten Stahlarmaturen ist die Lagerfähigkeit stark von den Lagerbedingungen abhängig und im Allgemeinen nur begrenzt.

1.3 MONTAGE

- Die Ausführung der Montagen ist durch sachkundiges Personal auszuführen.
- Die Richtlinien für die Behandlung und Einbau von HANSA-FLEX-Schlauchleitungen sind zu beachten. Auf einige wesentliche Punkte der Einbaurichtlinie wird nachfolgend hingewiesen:
- Keine axiale Beanspruchung (Zug oder Stauchung)
- Keine Beanspruchung auf Torsion (um eine Torsionsbeanspruchung zu vermeiden, müssen Schlauchachse und Bewegungsrichtung auf einer Ebene liegen).
- Der minimale statische und dynamische Biegeradius, gemäß Datenblatt bzw. Zeichnungsangaben, ist einzuhalten.
- Vor Inbetriebnahme ist der feste Sitz der lösbaren Verbindungen zu prüfen.
- Der Einbau und eine Inbetriebnahme beschädigter Schlauchleitungen ist untersagt.
- Bei Arbeiten an der Anlage sind die Schlauchleitungen gegen Schweißspritzer und Schleifstäube abzudecken.

1.4 INBETRIEBNAHME/ BETRIEB

Bei Inbetriebnahmen und im Betrieb dürfen die zulässigen Grenzwerte (Druck, Temperatur, Biegeradien, Mediumkonzentration) nicht überschritten werden. Die Schlauchleitungen dürfen nur entsprechend Ihrer Konzeption verwendet werden (bestimmungsgemäße Verwendung bezüglich Druck, Temperatur, Medium, Bewegung). Bei Verwendung flüssiger Medien sind die Leitungen bei der Befüllung zu entlüften. In den Leitungen verbleibende gasförmige Fluide bergen aufgrund Ihrer Kompressibilität ein höheres Gefahrenpotential und führen somit u.U. zu einer höheren Einstufung mit höheren Anforderungen an das Produkt.

Die Beständigkeit der mediumdurchströmten Werkstoffe wird hinsichtlich des genannten Durchflussmediums überprüft. Eine eindeutige Aussage der Beständigkeit der Schlauchleitungen kann aber i.d.R. mit letzter Sicher-

heit nur über Erfahrungen aus dem Betrieb gewonnen werden. Verkrustungen der durchgeleiteten Medien können zu Korrosionsschäden führen. Weiterhin vermindern Verkrustungen die Flexibilität der Schlauchleitung und führen somit zum vorzeitigen Ausfall. Ein Sicherheitsdatenblatt für das Betriebsmedium ist bereitzuhalten.

Bei hohen Betriebstemperaturen besteht Verbrennungsgefahr bei Berührung der Schlauchleitung aufgrund guter Wärmeleitfähigkeit metallischer Werkstoffe. Entsprechende Maßnahmen (Berührungsschutz, Warnhinweise, Absperrungen) sind vorzusehen. Weiterhin sind Sicherheitsmaßnahmen gegen peitschende Schlauchleitungen vorzusehen. Bei Gefahr durch elektrostatische Aufladung (PTFE-Schläuche), sind elektrisch leitfähige Werkstoffe vorzusehen, ein ausreichender Potenzialausgleich bzw. ausreichende Erdung ist vorzunehmen. Die Bewegung der Schlauchleitung darf nicht behindert werden. Es besteht die Gefahr von Reibverschleiß.

Schlauchleitungen sind grundsätzlich so zu installieren und zu betreiben, dass eine Gefährdung für Mensch und Umwelt ausgeschlossen wird. Gegen nicht zu beseitigende Gefahren sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen. Technische und organisatorische Maßnahmen für den sicheren Einsatz von Schlauchleitungen sind im Merkblatt T 002 der BG Chemie beschrieben.

1.5 WARTUNG

Prüffristen für äußere und innere Besichtigungen sind in Abhängigkeit von der Beanspruchung und dem Grad der Gefährdung festzulegen. Der arbeitssichere Zustand ist von einer befähigten Person zu überprüfen und zu dokumentieren. Schlauchleitungen mit beschädigtem Geflecht sind sofort auszutauschen. Reparaturen zur Beseitigung von Leckagen an den Schlauchleitungen sowie an den Verbindungsteilen durch Schweißen, Anbringen von Bandagen etc. sind nicht zulässig. Beschädigungen durch mechanische Reinigungsmethoden, Verwendung ungeeigneter Reinigungsmittel etc. sind zu vermeiden.

2. EINBAUVORSCHRIFTEN FÜR METALL- UND PTFE-SCHLAUCHLEITUNGEN

Bei fachgerechtem Umgang und Einbau von HANSA-FLEX Metall- und PTFE-Schlauchleitungen ist folgendes zu beachten:

2.1 RICHTIGES AUF- UND ABROLLEN

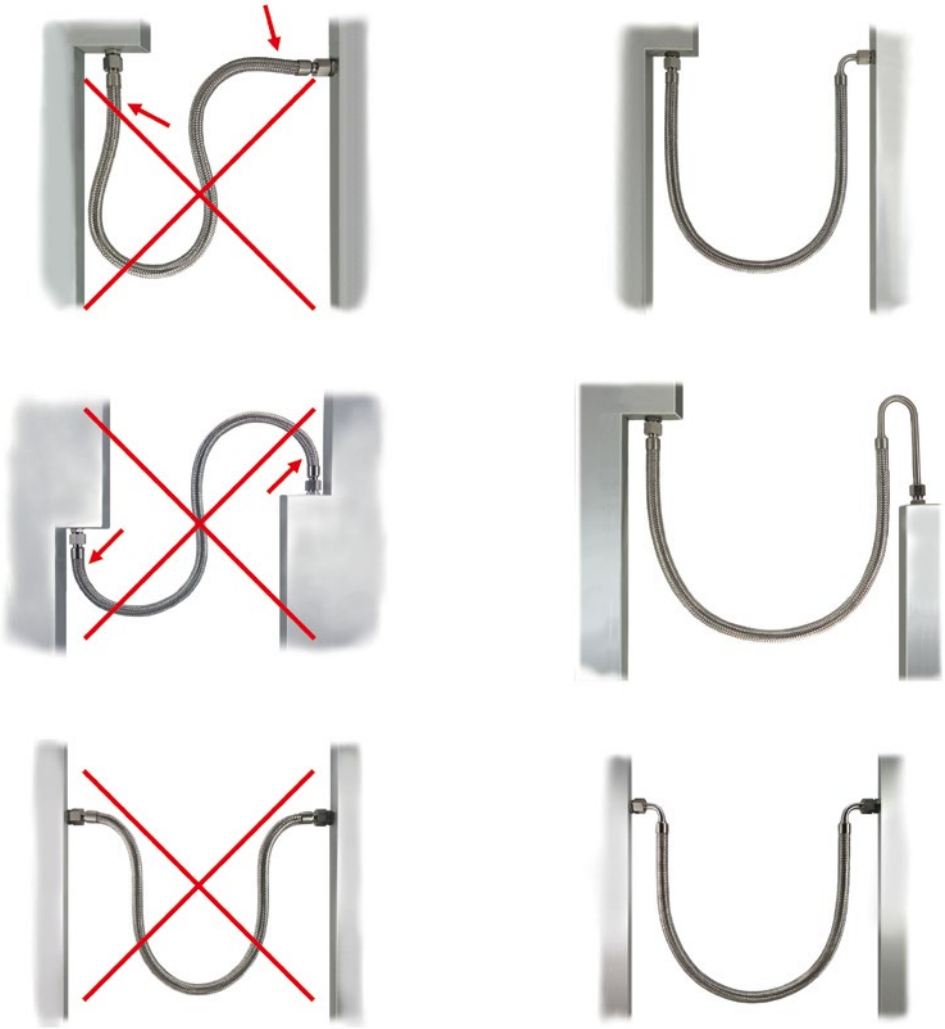
In aufgerolltem Zustand entsteht durch Ziehen an den Enden eine für Schlauchleitungen schädliche Torsionsbeanspruchung. Zudem wird der kleinste zulässige Biegeradius unterschritten. Durch richtiges Auf- und Abrollen wird dieser Fehler vermieden.

2.2 RICHTIGE LÄNGE

Ist die Länge des Schlauches zu gering, werden die Schlauchleitungen hinter den Anschlussstellen abgeknickt. Der aus dem Biegeradius errechneten Länge ist pro Anschluss ein gerades Stück von mindestens 1 x DN zuzurechnen.

2.3 ANGEMESSENE BIEGEBEANSPRUCHUNG

Durch den falschen Einbau der Schlauchleitungen kann eine zu starke Biegebeanspruchung hinter den Anschlüssen entstehen. Dieser Fehler kann durch das Anbringen von Rohrbögen vermieden werden.

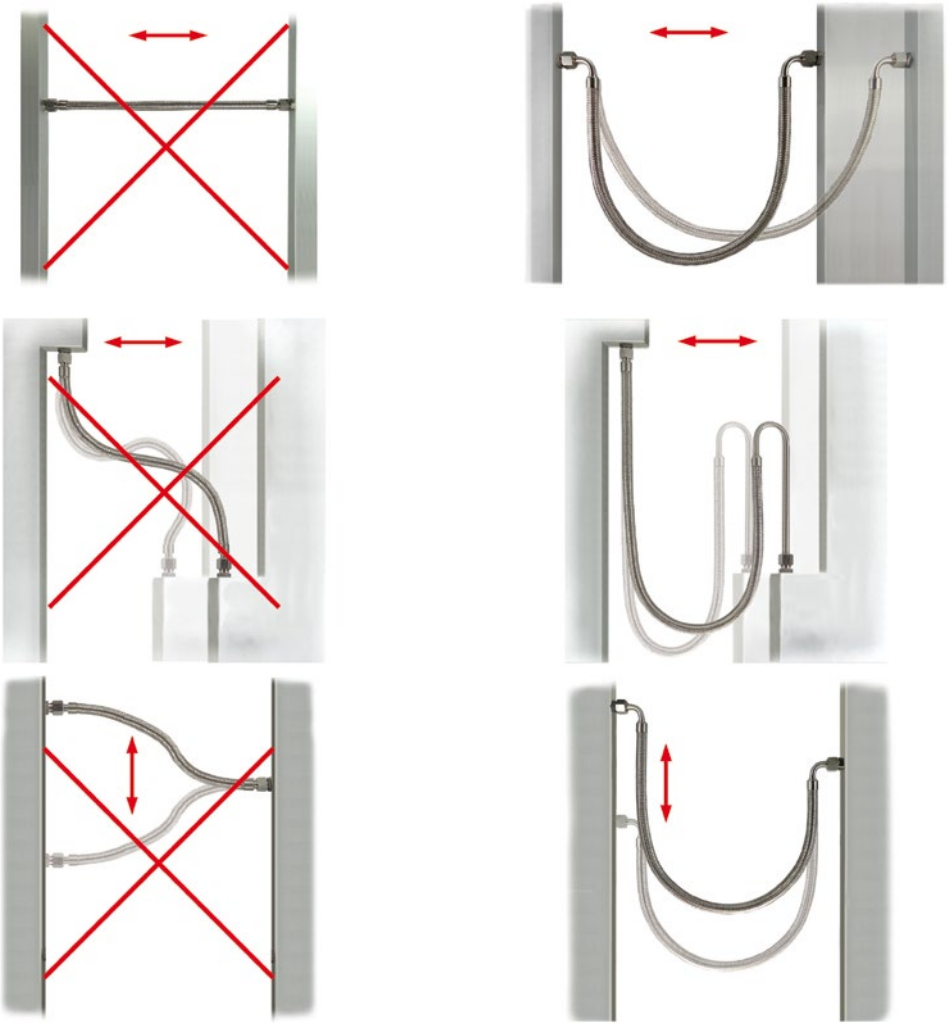


2.4 VERMEIDUNG VON ABKNICKEN

Das Auflegen auf einen Sattel oder eine Rolle mit dem entsprechenden Durchmesser verhindert ein Abknicken von Schlauchleitungen.

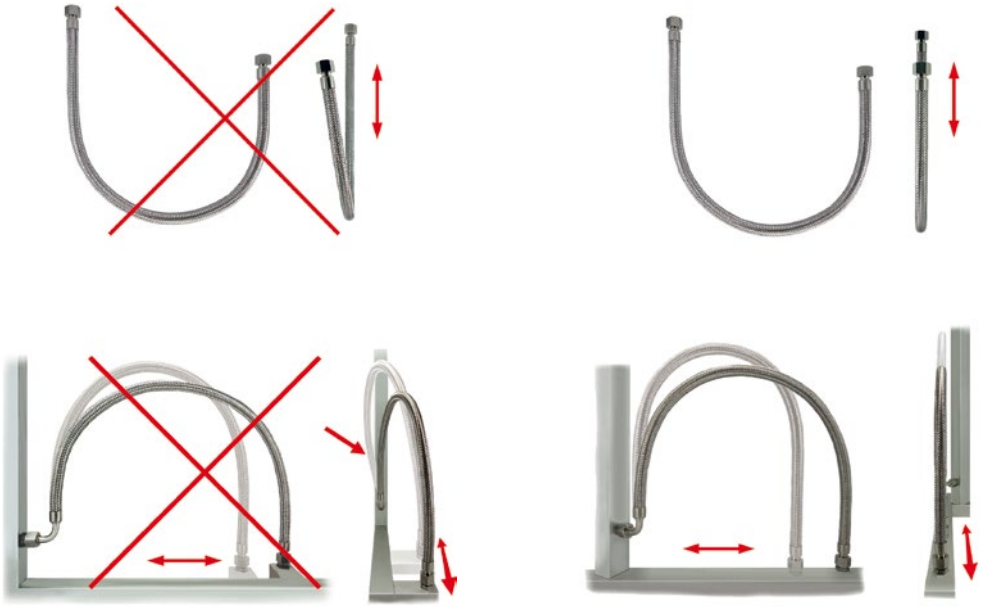
2.5. VERMEIDUNG VON STAUCHUNG

Durch falschen Einbau kann ein Stauchen der Längsachse erfolgen. Dieser Fehler kann sowohl beim Einbau als auch bei der Bewegung erfolgen und führt dazu, dass sich die Umflechtung des Schlauches abhebt und daraufhin die Druckbeständigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Schlauchleitungen mit Umflechtung sind daher als axiale Dehnungsausgleicher nicht geeignet. Axiale Dehnungen können durch Kompensatoren bzw. durch Schlauchleitungen, welche im U-Bogen eingebaut werden, aufgenommen werden.

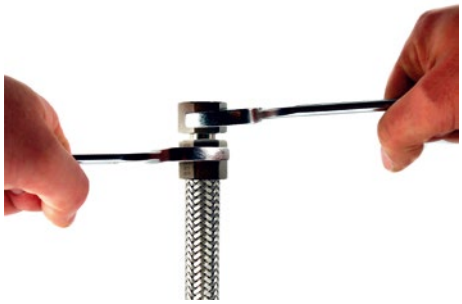


2.6 TORSIONSBEWEGUNG

Größter Einbaufehler ist, wenn die Schlauchleitung einer Verdrehung während des Betriebes ausgesetzt wird. Torsionsbewegung führt zur baldigen Zerstörung der Schlauchleitung. Es ist darauf zu achten, dass die Rohr- bzw. Schlauchachsen und die Bewegungsrichtung auf einer Ebene liegen.



Bei der Montage ist die Schlauchleitung mit einem zweiten Werkzeug festzuhalten. So wird gewährleistet, dass der Schlauchleitung nicht schon beim Einbau eine Torsionsbelastung zugefügt wird.



3. ABMINDERUNGSFAKTOREN METALLSCHLÄUCHE

3.1 DYNAMISCHE ABMINDERUNG

Tabelle für **dynamische Abminderungsfaktoren k_d**:

Bewegung / Strömung	ohne Vibration, geringe langsame Bewegung	geringe Vibration, häufig gleichförmige Bewegung	starke Vibration mit Dauerbewegung
statische oder gleichförmige Strömung	1,00	0,82	0,40
pulsierende und schwellende Strömung	0,80	0,65	0,33
rhythmische und stoßweise Strömung	0,40	0,35	0,15
stark stoßweise Strömung	0,30	0,20	0,10

3.2 THERMISCHE ABMINDERUNG

Tabelle für **thermische Abminderungsfaktoren k_t**:

Betriebstemp. °C	Automaten-Stahl	Stahl	nichtrostende Stähle			
	9SMnPb28K	Wst 1.0460	Wst 1.4301	Wst 1.4404	Wst 1.4541	Wst 1.4571
20	nach DIN 3859-1 bis max. 120 °C, herstellerabhängig bis 200 °C, Abminderung ist gesondert zu erfragen	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50		1,00	0,90	0,90	0,93	0,92
100		0,95	0,73	0,73	0,83	0,80
150		0,86	0,66	0,67	0,78	0,76
200		0,76	0,60	0,61	0,74	0,72
250		0,68	0,55	0,58	0,70	0,68
300		0,60	0,51	0,53	0,66	0,64
350		0,52	0,49	0,51	0,64	0,62
400		0,44	0,48	0,50	0,62	0,60
450		0,36	0,46	0,49	0,60	0,59
500		---	0,46	0,47	0,59	0,58
550		---	0,46	0,47	0,58	0,58

4. BEMESSUNG VON METALL- UND PTFE-SCHLAUCHLEITUNGEN

4.1 ALLGEMEINES

Um die Sicherheit von Schlauchleitungen gewährleisten zu können, ist die Angabe der Betriebsbedingungen und des Anwendungsbereichs erforderlich. Diese Daten führen zur anwendungsgerechten Auslegung, Fertigung, Kennzeichnung, Prüfungen und Dokumentation.

Die Belastbarkeit der Schlauchleitungen ist abhängig von den verwendeten Komponenten und Verfahren. Die „schwächste“ Komponente der Schlauchleitung ist maßgeblich für den nominalen Druck PN der Schlauchleitung. Der nominale Druck gilt für 20°C und statische Belastung. Die maximal zulässige Betriebstemperatur ist abhängig von den verwendeten Werkstoffen.

Die nominalen Druckwerte der Komponenten sind entsprechend der Betriebsbedingungen über thermische bzw. dynamische Faktoren abzumindern. Die nominalen Kennwerte der Komponenten, Abminderungsfaktoren etc. finden sich in den zugehörigen technischen Datenblättern.

Der Berstdruck für Metallschlauchleitungen entspricht dem 4-fachen des höchsten zulässigen Druckes PN bei Raumtemperatur. Der Berstdruck für PTFE-Schlauchleitungen entspricht dem 3-fachen bzw. dem 4-fachen des höchsten zulässigen Druckes PN bei Raumtemperatur.

Sofern keine Abnahme (Druckfestigkeitsprüfung) vorgeschrieben ist, führt die HANSA-FLEX AG für Metall- und PTFE-Schlauchleitungen eine Standarddichtheitsprüfung mit ca. 8 bar Druckluft unter Wasser durch. Dokumentierte Druckfestigkeitsprüfungen werden gemäß gesetzlicher Regelungen, Richtlinien, Verordnungen, Normen, technischen Regeln, Kundenforderungen etc. durchgeführt. Die Prüfdrücke liegen üblicherweise in einer Spanne vom 1,1- fachen bis 2,2- fachen des Betriebsdruckes. Auch für den Prüffall sind die Einsatzgrenzen aller Komponenten zu beachten!

Analog zur Abminderung der nominalen Betriebsdrücke erfolgt eine Anpassung der nominalen Biegeradien. Die Ermittlung der für den Betriebsfall zulässigen maximalen Drücke bzw. minimalen Biegeradien erfolgt gemäß nachfolgender Berechnungen:

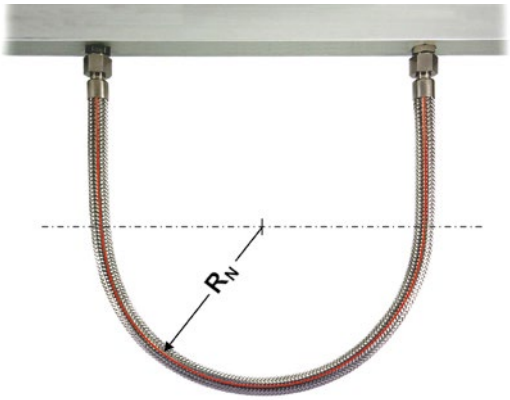
4.2 BERECHNUNG VON BETRIEBSDRUCK UND BIEGERADIUS

Der zulässige Betriebsdruck errechnet sich:

$$P_U = P_N \cdot k_t \cdot k_d$$

Der zulässige Biegeradius errechnet sich:

$$R_d = \frac{R_N}{2{,}8}\left(1{,}1 + \frac{P_U}{P_N} + \frac{1}{k_d} + \frac{1}{k_t}\right)$$



P_U = zulässiger Betriebsdruck in bar
P_N = Nenndruck nach Tabelle in bar
k_d = dynamischer Abminderungsfaktor
k_t = thermischer Abminderungsfaktor
R_d = Biegeradius für häufige Biegung
R_N = Nennbiegeradius für häufige Biegung

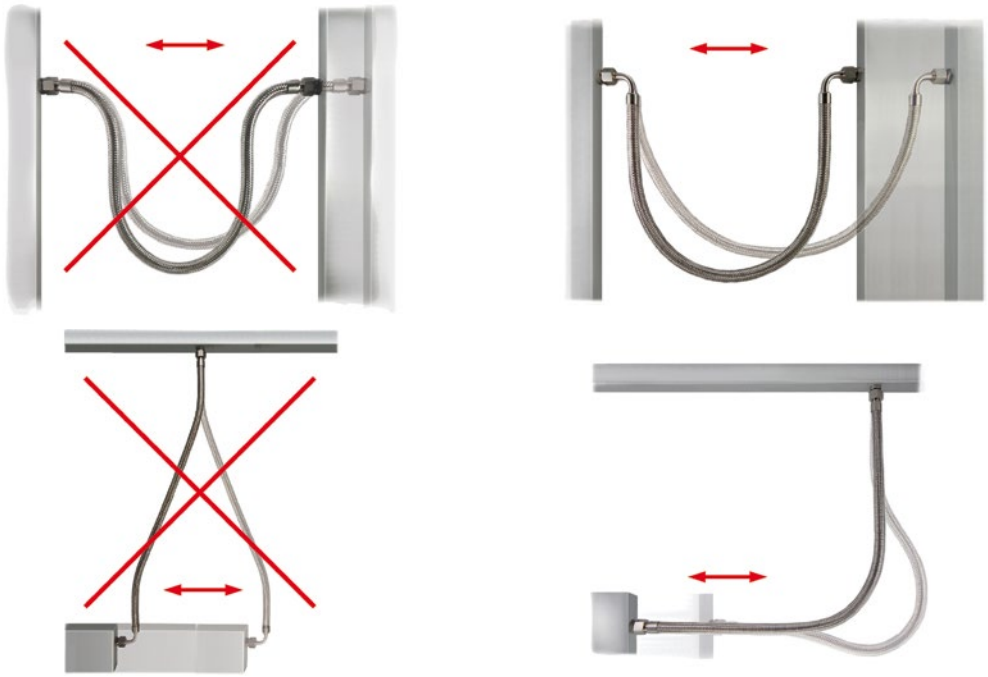
5. AUFNAHME VON WÄRMEDEHNUNG BEI METALLSCHLAUCHLEITUNGEN

Bauteile dehnen sich bei Erwärmung aus und ziehen sich beim Abkühlen wieder zusammen.

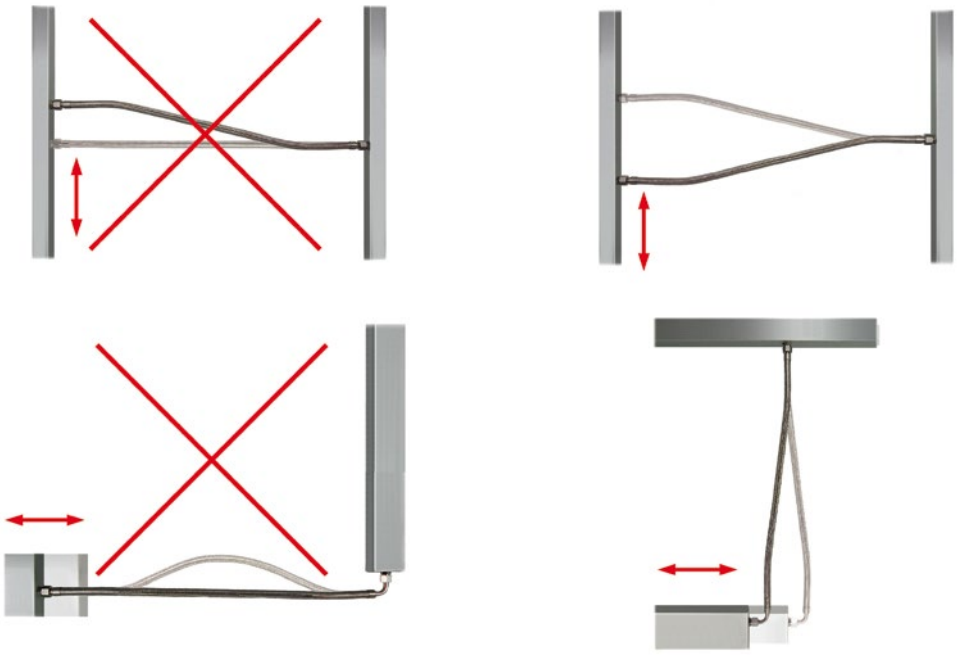
Im Rohrleitungsbau, wo neben hohen Drücken auch hohe Temperaturen herrschen können, werden deshalb erhöhte Forderungen an die elastischen Zwischenglieder (z. B. Metallschläuche) gestellt. Die durch Wärme hervorgerufenen Dehnungen müssen aufgenommen werden. Dabei ist grundsätzlich darauf zu achten, daß Metallschläuche nicht axial belastet bzw. gestaucht werden dürfen. Zur Aufnahme großer axialer Dehnungen ist der Schlauch möglichst im 180° U-Bogen einzubauen.

⟷: soll die Bewegung der Schlauchleitung, hervorgerufen durch Wärmeausdehnung der Bauteile veranschaulichen. Hiermit ist nicht die Bewegung durch Verfahrwege der Anlage gemeint!

5.1 AXIALE DEHNUNGSAUFNAHME

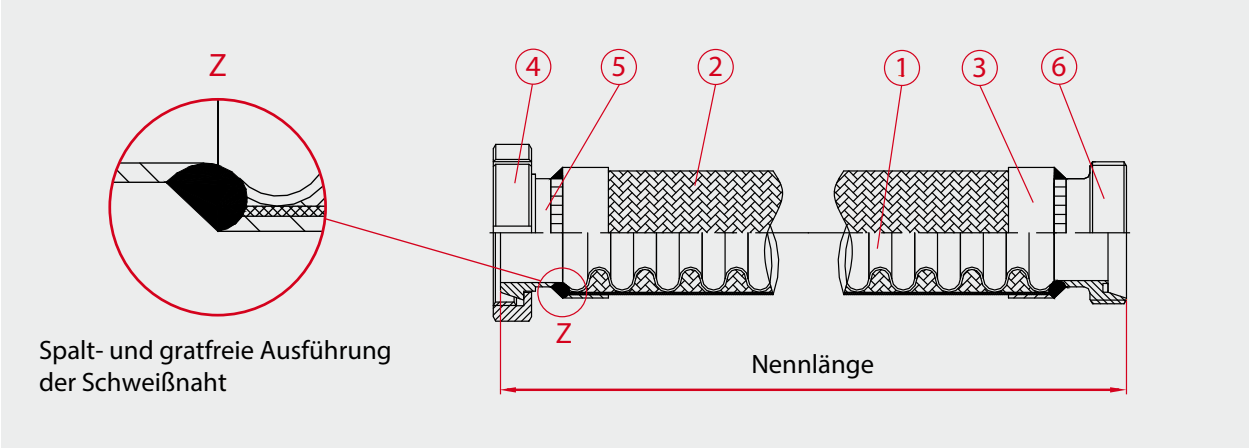


5.2 LATERALE DEHNUNGSAUFNAHME



6. FB...-METALLSCHLAUCHLEITUNGEN FÜR DIE LEBENSMITTEL- UND CHEMISCHE INDUSTRIE

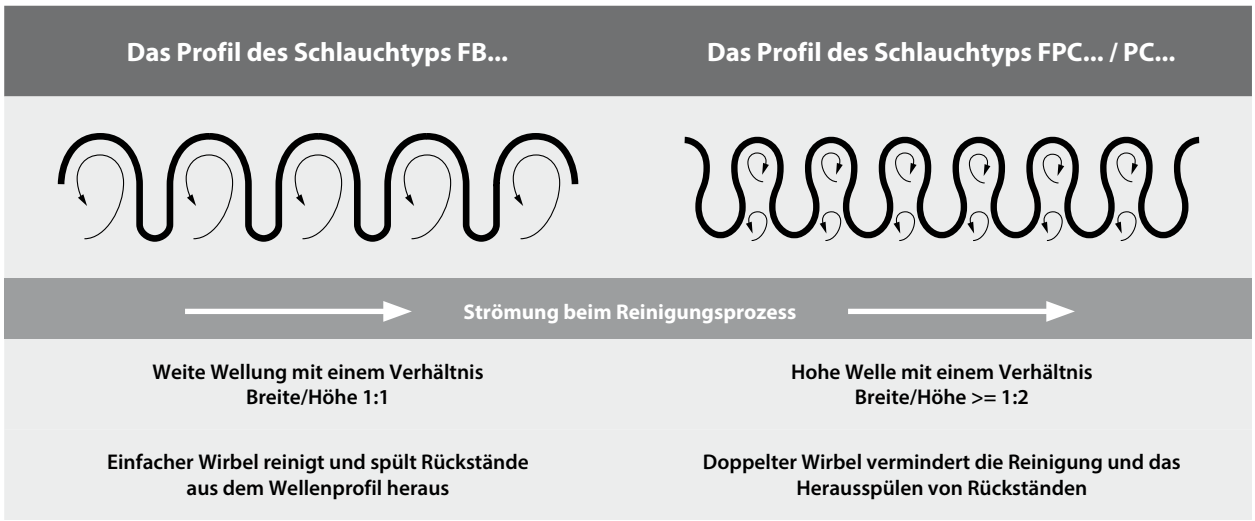
6.1 TECHNISCHE DATEN



In Anlehnung an DIN 2827

① HANSA-FLEX Ringwellschlauch FBA ..... Werkstoff 1.4404
② Umflechtung ..... Werkstoff 1.4301
③ Endhülsen ..... Werkstoff 1.4301
④ Verschraubung DIN 11851 (andere Anschlüsse lieferbar) ..... Werkstoff 1.4404
⑤ Gewindestück DIN 11851 (andere Anschlüsse lieferbar) ..... Werkstoff 1.4404

6.2 DER ENTSCHEIDENDE UNTERSCHIED DES HANSA-FLEX RINGWELLSCHLAUCHES FB...



Fragebogen zur Auswahl von Kompensatoren

☐ ANGEBOT ☐ KD-Angebots-Nr.: _____ Datum: _____

☐ BESTELLUNG ☐ KD-Bestell-Nr.: _____

KUNDEN-NR.: _____ Tel.: _____

Firma: _____ Ort: _____ Fax: _____

Ansprechpartner: _____ E-Mail: _____

VON HANSA-FLEX AUSZUFÜLLEN

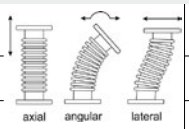
Angenommen am: _____ von Fr. / Hr.: _____ Tel.: _____

Zu erledigen bis: _____ E-Mail: _____

Verwendungszweck: _____ Stückzahl: _____

TECHNISCHE ANGABEN – KOMPENSATOR	
Nennweite (mm)	
Gesamtlänge über alles gemessen (mm)	
Art der Anschlüsse	
Fördermedium	
Druckwert innen (bar Überdruck)	
Druckwert außen (bar Überdruck)	
Biegeradius (mm)	
Temperatur Fördermedium (°C)	
Temperatur Umgebung (°C)	

Bewegungsbeanspruchung	
Axial +/-	
Angular +/-	
Lateral +/-	
Bewegungshäufigkeit (Frequenz)	
Gew. Lebensdauer (Lastwechselzahl)	
Strömungsgeschwindigkeit (m/s)	
Durchflussmenge (m^3/h)	



Werkstoff	
des Balges	
des inneren Führungsrohres	
der Anschlüsse	

ÄUSSERE EINFLÜSSE:

_____

EINBAU / VERWENDUNG:

_____

BESONDERE ANFORDERUNGEN:

_____

Allgemeine Anmerkungen

_____

_____

_____

Versand per ☐ Paketdienst ☐ Nachtversand ☐ Brief / Post ☐ Spedition ☐ Fuhre

Versand an _____

_____

_____

_____

_____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Name (Druckbuchstaben): _____

Fragebogen zur Auswahl von Schlauchleitungen (Seite 1 von 2)

☐ ANGEBOT ☐ KD-Angebots-Nr.: _____ Datum: _____

☐ BESTELLUNG ☐ KD-Bestell-Nr.: _____

KUNDEN-NR.: _____ Tel.: _____

Firma: _____ Ort: _____ Fax: _____

Ansprechpartner: _____ E-Mail: _____

VON HANSA-FLEX AUSZUFÜLLEN

Angenommen am: _____ von Fr. / Hr.: _____ Tel.: _____

Zu erledigen bis: _____ E-Mail: _____

Verwendungszweck: _____ Stückzahl: _____

TECHNISCHE ANGABEN – SCHLAUCHLEITUNG

Bitte tragen Sie die technischen Informationen ein

Nennweite (mm)	
Gesamtlänge über alles gemessen (mm)	
Anschluss 1	
Anschluss 2	

WERKSTOFF

Bitte tragen Sie den jeweiligen Werkstoff ein

des Schlauches	
der Umflechtung	
der Anschlüsse	
des Schlauchschutzes	

BETRIEBSBEDINGUNGEN

Bitte tragen Sie die Betriebsbedingungen ein

Betriebsdruck konstant (bar)	
Betriebsdruck stoßweise (bar)	
Prüfdruck (bar)	
Temperatur konstant (°C)	
Temperatur schwankend (°C) von-bis	
Durchflussmedium*	
*bei Säuren Konzentration	

MECHANISCHE EINFLÜSSE: _____

KORROSIVE EINFLÜSSE: _____

→

Fragebogen zur Auswahl von Schlauchleitungen (Seite 2 von 2)

WELCHE BEWEGUNGEN SOLL DER SCHLAUCH AUFNEHMEN?

BIEGERADIUS (mm): _____

LASTSPIELE (mm): _____

Bitte skizzieren Sie die Einbausituation

BEWEGUNGSART

Bitte wählen Sie entsprechende Bewegungsart aus

- ☐ ohne Vibration, geringe langsame Bewegung
- ☐ geringe Vibration, gleichförmige Bewegung
- ☐ starke Vibration, rhytmische Dauerbewegung

ZUSATZLEISTUNGEN

- ☐ Druckprüfung
- ☐ Heliumlecktest
- ☐ Spülen und Reinigen
- ☐ Sonderprägung

ZULASSUNGEN

CE, DNV GL, GSI SLV, DVGW, DB, etc.

_____

Allgemeine Anmerkungen

_____

_____

Versand per ☐ Paketdienst ☐ Nachtversand ☐ Brief / Post ☐ Spedition ☐ Fuhre

Versand an _____

_____

_____

_____

_____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Name (Druckbuchstaben): _____