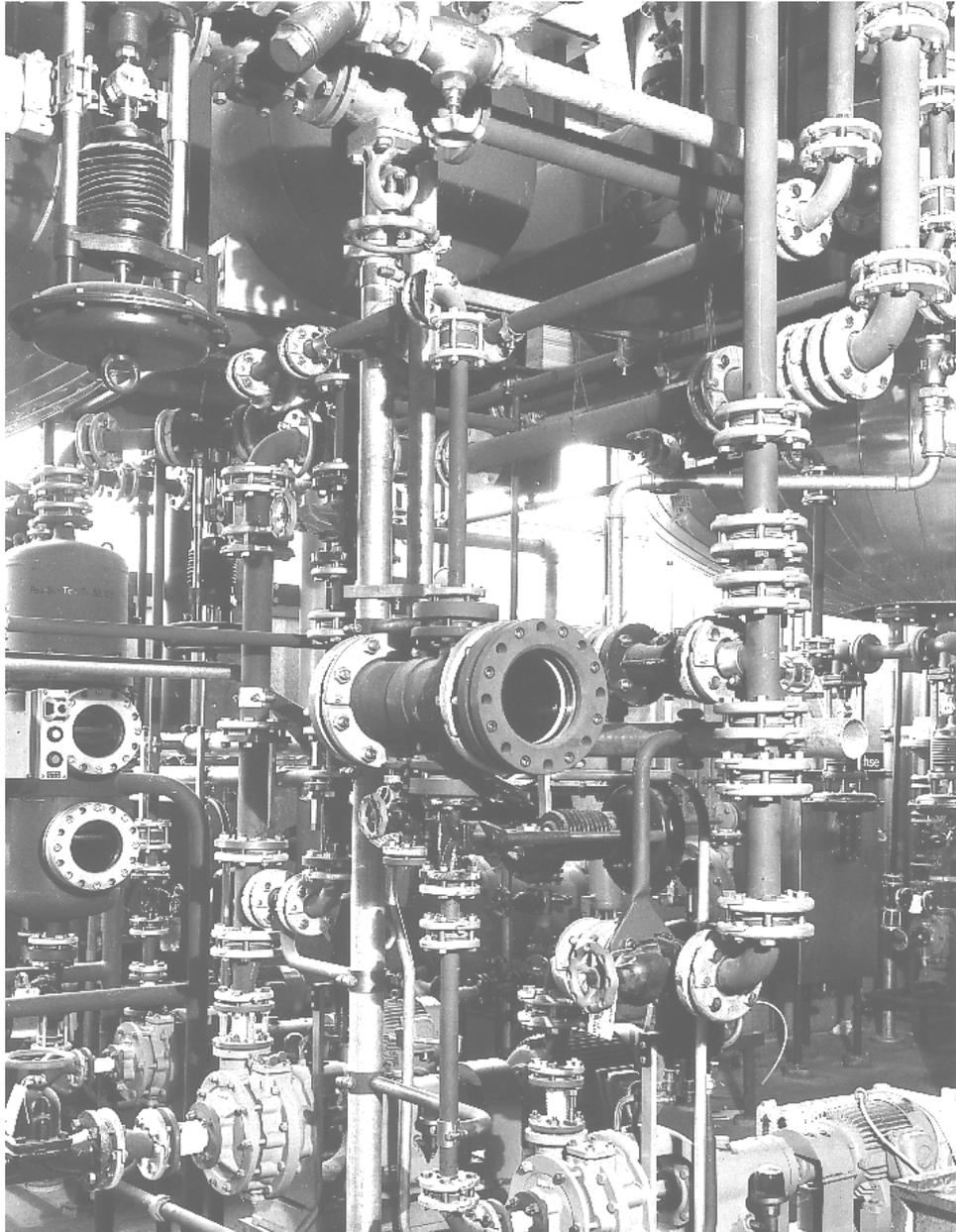




estrella

Professional Solutions
in Glass Lining

Montageanleitung



Der Monteur und die emaillierte Rohrleitung

TERMINOLOGIE

Rohrleitung

Die Zusammenstellung von Rohren, Fittings, Armaturen, etc., innerhalb einer Anlage

Rohrleitungsabschnitt

Teil einer Rohrleitung, der entweder klar erkennbar begrenzt ist oder begrenzt werden kann

Rohrlänge

Individuelles Rohrstück von beliebiger Länge

Bauteil

Individuelles Teil einer Rohrleitung von beliebiger Länge und Grösse wie Rohre, Fittings, Armaturen, Passtücke, Flansche, etc.

Alle Angaben und Empfehlungen in dieser Montageanleitung basieren auf jahrzehntelanger Erfahrung in der Herstellung und Anwendung emaillierter Bauteile.

Trotzdem können besondere Betriebsbedingungen und unbekannte Faktoren beim praktischen Einsatz die allgemeingültigen Aussagen erheblich einschränken, sodass keine Gewährleistung für unsere Empfehlungen übernommen werden kann.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Allgemeines über emaillierte Rohre und Fittings	5
2. Behandlung emaillierter Rohre und Fittings auf der Baustelle	6
3. Transport emaillierter Rohre und Fittings auf der Baustelle	7
4. Montage	7-11
5. Halterungen	12-21
6. Kontrolle emaillierter Rohrleitungen vor Inbetriebnahme	22+24
7. Dichtheitsprüfung emaillierter Rohrleitungen in kaltem Zustand vor Inbetriebnahme	22
8. Warm/Kalt Systemprüfung emaillierter Rohrleitungen vor Inbetriebnahme	23
9. Kurzfassung wichtiger Handhabungs- und Montagehinweise	25
10. Kurzfassung möglicher Schäden während des Betriebs	26
11. Fabrikationsprogramm	28

1. ALLGEMEINES ÜBER EMAILLIERTE ROHRE UND FITTINGS

Emaillierte Rohre und Fittings sind aus hochwertigem kohlenstoffarmem Stahl hergestellt. Die Prozedur der Emaillierung, bei der die Rohrteile mindestens siebenmal auf über 820°C erhitzt werden, bedingt eine überdimensionierte Wandstärke. Somit erhalten Sie ein kräftiges und robustes Rohr zu Montage.

Hochsäurefestes Email ist ein modifiziertes Glas, das bei Erhitzung eine chemische Verbindung mit dem Stahluntergrund eingeht. Es besitzt eine gewisse Elastizität, damit es, trotz unterschiedlichem Wärmeausdehnungskoeffizient gegenüber dem Stahl, die Bewegung beim Erwärmen und Abkühlen der Rohrleitung mitmacht.

Wenn die Rohrteile unser Werk verlassen, haben sie eine strenge Qualitätskontrolle passiert. Sie werden zweimal mit 20.000 V Gleichstrom auf Porenfreiheit geprüft und sind auf Mass- und Winkelhaltigkeit nach gegebenen Toleranzen nachgemessen.

Das Email ist empfindlich gegen Schläge. Die feuerpolierte Oberfläche darf nicht zerkratzt werden. Aus diesen Gründen dürfen Sie die emaillierten Teile nicht fallenlassen oder anderen Schlägen aussetzen und auf keinen Fall die ungeschützte Emailoberfläche auf rauhem Boden abstellen.

Für den Versand werden den Rohrteilen Schutzkappen aufgesetzt und sie werden in einem weichen Bett aus Holzwole in Kisten verpackt. Beim Auspacken achten Sie auf eventuelle Transportschäden. Diese werden durch die Transportversicherung gedeckt, aber nur, wenn Sie den Schaden unverzüglich melden.

Die Standardausführung unserer Rohrteile (PN10) geht von folgenden maximalen Betriebsbedingungen und DIN-Normen aus:

Betriebstemperatur (sofern Kunststoffdichtungen eingesetzt werden)	-10 / + 200° C
Betriebsdruck (auf Anforderung höher)	- 1 / + 10 bar
Abmessungen und Toleranzen	nach DIN 2873
Technische Lieferbedingung	nach EN ISO 28721-4
Flanschverbindungen	Losflansche, geteilt
Chemische Beständigkeit	nach Korrosionsliste

Unsere Normenblätter 2-000, 3-000, 5-000, 6-000, 10-051, 10-151, 5-100, 6-100 und 1-001 informieren eingehend über alles obenerwähnte.

ESTRELLA AG liefert alle Rohre und Fittings gemäss der Druckgeräterichtlinie DGRL97/23/CE.

2. BEHANDLUNG EMAILLIERTER ROHRE UND FITTINGS AUF DER BAUSTELLE

Wareneingang

Auf dem Lastwagen die Kisten auf Transportschäden prüfen

KISTEN IN ORDNUNG

- Entladen
- Sauber und trocken lagern

KISTEN SCHADHAFT

- Annahme verweigern
- Transportversicherung benachrichtigen

MONTAGE/MAGAZIN

- Material auspacken
- Gummikappen entfernen
- Teile visuell auf Emailschäden prüfen
- Artgleich, gleiche Abmessungen auf Lager
- Gestellen sauber und trocken lagern
- Teile in Lagerkartei eintragen

- Schadhafte und fragwürdige Teile auf separater Stückliste eintragen
- Getrennt lagern

MONTAGE/MATERIALAUSGABE

- Bauleiter gibt ISO mit Stückliste an Magaziner
- Magaziner entnimmt alle Teile gemäss Stückliste (Rohre, Fittings, Losflansche, Armaturen, Schrauben, Dichtungen, Kompensatoren, etc.) dem Lager
- Gummikappen entfernen
- Teile visuell prüfen
- Teile mit Poroscope mit 7 kV auf Porenfreiheit prüfen
- Gummikappen anbringen
- Alle Teile in geeignetem Gebinde für den Monteur bereitlegen
- Entnommen Teile auf Lagerkartei mit
 - * Menge
 - * Art
 - * Entnahmedatum
 - * Visumaustragen

- Schadhafte und fragwürdige Teile aus Lagerkartei austragen
- Auf separater Stückliste erfassen
- Getrennt lagern

MONTEUR

- überprüft Einzelteile auf Vollständigkeit gemäss Stückliste und ISO
- Bestätigt den vollständigen Empfang der Teile auf Magazinstückliste mit Datum und Visum

- Sammelrückgabe an den Lieferanten zur Beurteilung und evt. Reemaillierung

3. TRANSPORT EMAILLIERTER ROHRE UND FITTINGS AUF DER BAUSTELLE

Der Monteur transportiert die übernommenen Bauteile im Gebinde schlagfrei zur Montagestelle. Rohre über 2 Meter Länge oder Teile mit mehr als 40 kg Gewicht werden zu zweit transportiert.

Die Gummikappen beim Transport nie entfernen!

4. MONTAGE

Bei der Montage von Rohren und Fittings kann, infolge der Hochtemperaturvorgänge, ein geringer Verzug der Bunde nie ganz ausgeschlossen werden. Die zulässigen Toleranzwerte sind in DIN 2873 festgelegt.

Emaillierte Rohrleitungssysteme sind grundsätzlich spannungs- und schockfrei zu montieren.

Wir empfehlen folgendes Vorgehen:

1. Schritt

Vor der Montage der Bauteile prüft der Monteur jedes Teil visuell auf Emailschäden. Schadhafte und fragwürdige Teile werden nicht montiert.

2. Schritt

Erstes Rohrteil eines Rohrleitungsabschnitts beweglich, d.h. verschieb- und verdrehbar, in der günstigsten Anschlussposition aufhängen oder unterbauen.

3. Schritt

Zweites Rohrteil so anbauen, dass nach Einlage der Dichtung die Dichtflächen der beiden Bunde planparallel zueinander stehen. Mittels rotieren der Rohrteile gegeneinander kann diese Position erreicht werden. Rohrteile sollen nie schräg gegeneinander positioniert werden, weil sonst die Bundkanten die Dichtung beschädigen können.

4. Schritt

Flanschverbindung leicht anziehen. Rohrleitungsabschnitt gemäss Plan (ISO, Rohrplan, etc.) aufbauen. Ergeben die vorgeschriebenen Baulängen keinen spannungsfreien Zusammenschluss des Rohrleitungsabschnittes, verwenden Sie unsere Distanzstücke zur Überbrückung der fehlenden Längen. Die Vielfalt an Distanzstücken und -scheiben ermöglicht das Zusammensetzen beliebiger Längen. Es lohnt sich, eine zusätzliche Anzahl an Rohrteilen und Distanzstücken vorrätig zu haben. Geringe Längendifferenzen (< 5 mm) können auch mit einer dickeren Dichtung ausgeglichen werden.

5. Schritt

Rohrhalterungstyp festlegen und montieren. Rohrsystem genau ausrichten und spannungsfrei verschrauben. Jeder Rohrabschnitt ist genau definiert, d.h. mit Festpunkt und Gleitlager versehen, zu verlegen.

Die zulässigen Rohrspannweiten entnehmen Sie bitte der Abbildung Abschnitt 5.1. Seitliche Schubmomente infolge Rohrabzweigungen sind zu kompensieren oder durch Festpunkte abzufangen.

Emaillierte Rohrleitungen sind spannungsfrei zu verlegen, jedes beiziehen der Leitung ist verboten.

6. Schritt

Unter Verwendung eines Drehmomentschlüssels werden zuerst die Schrauben angezogen. Die Anzugsmomente sind der jeweiligen Dichtungsart anzupassen. Eine Auswahl von Dichtungsarten gibt die Tabelle 1. Die Auflistung empfohlener Anzugsmomente findet sich in Tabelle 2.

Nach dem ersten Aufheizen sind die Schrauben mit dem gleichen Drehmoment in kaltem Zustand nachzuziehen.

Dichtungsarten

Für emaillierte Rohre und Formstücke werden grundsätzlich Flachdichtungen eingesetzt.

Die nachstehend aufgeführten Typen gewähren gute Beständigkeit gegen Säuren und Laugen und sind in der Praxis erprobt.

Die erwähnten Dichtungen sind beispielhaft und gelten als Empfehlung.

Typ	Beschrieb / Aufbau	Dicke	Einsatzbereich
1	<ul style="list-style-type: none">• PTFE-ummantelt• mit Aramidfaserhaltigen Einlagen• mit oder ohne Wellring•	bis DN 250 7 / 5mm	-25°C / + 160°C
2	<ul style="list-style-type: none">• PTFE-ummantelt• Mit Graphit Einlage• mit oder ohne Wellring•	ab DN 300 10 / 8mm	- 50° C /+ 230° C
3	<ul style="list-style-type: none">• Modifiziertes PTFE	3.2 bis 6.4mm	- 50° C / + 200° C
4	<ul style="list-style-type: none">• 100% Expandiertes PTFE-Gore GR-Gore Style 800	3 bis 9 mm 6mm	- 50° C / + 230° C

Tabelle 1



Anzugsmomente

Die nachstehend aufgeführten Drehmomente sind mit Versuchen belegt und in der Praxis erprobt. Wir weisen darauf hin, dass diese Werte als Empfehlung und für Montage bei Raumtemperatur mit gefetteten Schrauben gelten. Die Schrauben sind mit zunehmendem Drehmoment mehrmals kreuzweise gemäss Tabelle 2 festzuziehen.

DN	Schrauben	Werte in Nm für PN 10
25	4 X M 12	25 - 35
32	4 X M 16	50 - 60
40	4 X M 16	55 - 65
50	4 X M 16	80 - 100
65	4 X M 16	90 - 110
80	8 X M 16	60 - 80
100	8 X M 16	70 - 90
125	8 X M 16	90 - 110
150	8 X M 20	120 - 150
200	8 X M 20	180 - 210
250	12 X M 20	130 - 160
300	12 X M 20	155 - 185
350	16 X M 20	140 - 170
400	16 X M 24	150 - 180

Tabelle 2

NB: Die angegebenen Werte sind Richtwerte. Erfahrungsgemäss muss je nach Betriebsart das An- und Nachziehen angepasst werden.

Damit ein gleichmässiges Zusammenpressen der Dichtung zustande gebracht wird, unter gleichzeitigem Beibehalten der Planparallelität der Dichtflächen, werden die Schrauben gemäss der in Tabelle 3 festgelegten Anzugsfolge angezogen.

Anzugsfolge

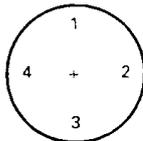
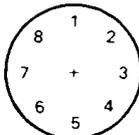
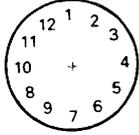
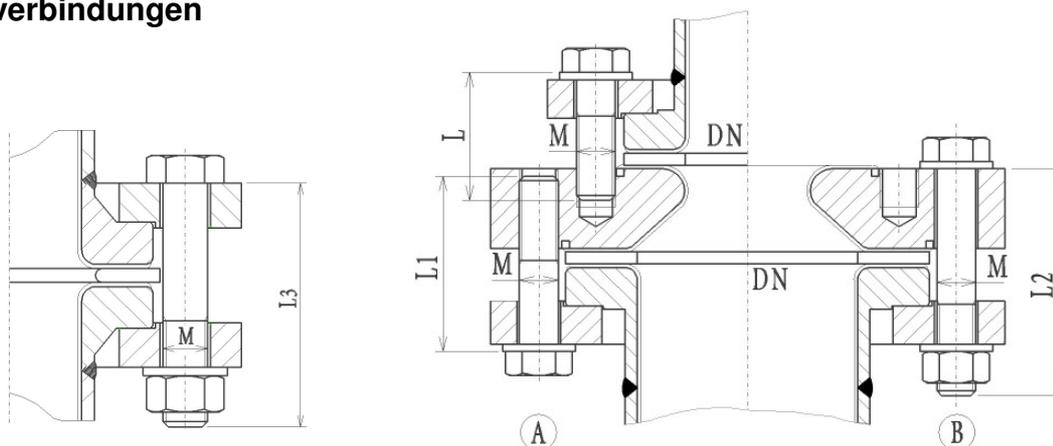
Anzahl Schrauben	4	8	12
Anzugsreihenfolge	1,3,2,4	1,5,3,7 2,6,4,8	1,7,4,10 2,8,5,11 3,9,6,12
			

Tabelle 3

Wichtige Hinweise

- mögliche Flanschverbindungen siehe Tabelle 4
- die Verbindungsschrauben der Losflansche sind vor der Montage festzuziehen
- die Losflansche sind sorgfältig über den Bund zu zentrieren
- die Dichtung ist sorgfältig zwischen den Dichtflächen zu zentrieren
- die Schrauben sind vor der Montage einzufetten
- unter die Mutter sind Unterlegscheiben einzulegen
- Kompensatoren sind bei der Montage mittels ihren Distanzbolzen auf das vorgegebene Einbaumass zu fixieren
- komplizierte Rohrkombinationen sind am Arbeitsplatz vorzumontieren und als Einheit im Rohrleitungssystem einzubauen

Flanschverbindungen



DN	Schrauben	ROHR AUF REDFL	ROHR AUF REDFL	REDFL AUF ROHR	ROHR AUF ROHR	ROHR AUF ARMATUR
		L	L1	L2	L3	L3
25	4x M12	45		-	75	65
32	4x M16	50	60	-	80	70
40	4x M16	50	60	-	80	70
50	4x M16	55	65	-	90	75
65	4x M16	55	65	95	90	75
80	8x M16	55	65	95	95	80
100	8x M16	60	80	105	100	90
125	8x M16	60	80	110	100	90
150	8x M20	70	80	115	120	100
200	8x M20	75	90	125	130	100
250	12x M20	80	90	130	140	110
300	12x M20	85	100	140	150	120

Tabelle 4

Empfehlung

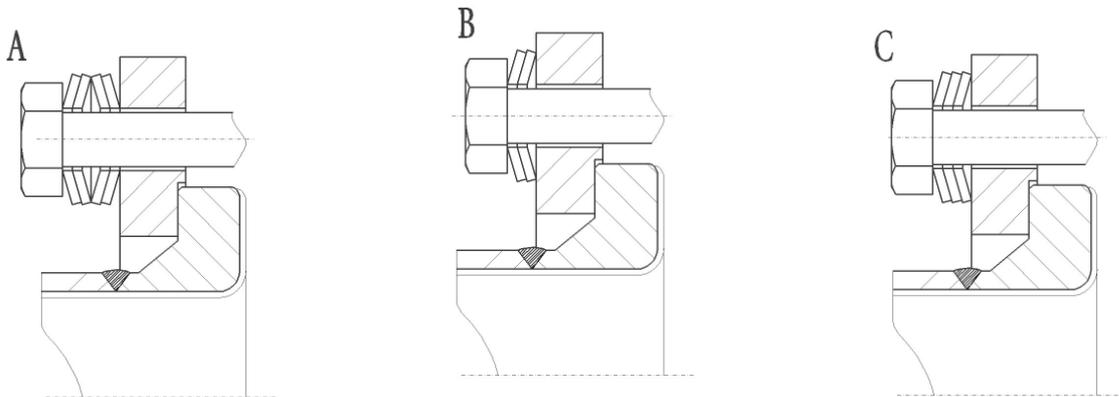
Warmgehende Leitungen im diskontinuierlichen Betrieb oder Chargenbetrieb sind unterschiedlichen Wärmedehnungen unterworfen. Die Dichtungssysteme werden dadurch unterschiedlich belastet, bzw. entlastet. Damit die Vorspannung auf der Dichtung über das vorgegebene Anzugsmoment konstant gehalten werden kann, empfehlen wir den Einbau von Tellerfederpaketen an der Schraubverbindung.

Prinzip

Der Einbau von Tellerfedern ermöglicht den Ausgleich von Abweichungen im Rohrleitungssystem (Nachlassen der Dichtungen, Ausdehnung der Schrauben) und gewährleistet ein nahezu konstantes Anzugsmoment.

Schraubenlängen gemäss Tab. 5 unter Berücksichtigung der Zuschläge innerhalb der Klammer (*).

Montagemöglichkeiten



DN	PN	Schrauben	Typ	Art der Tellerfeder
25	16	4x M12 (+ 5)	A	D.23/11.2 X 1.5
32	16	4x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
40	16	4x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
50	16	4x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
65	16	4x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
80	16	8x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
100	16	8x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
125	16	8x M16 (+10)	A	D. 34/16.3 X 2.0
150	16	8x M20 (+ 5)	B	D.40/20.4 X 2.5
200	10	8x M20 (+10)	C	D.40/20.4 X 2.5
250	10	12x M20 (+10)	C	D.40/20.4 X 2.5
300	10	12x M20 (+10)	C	D.40/20.4 X 2.5

Tabelle 5

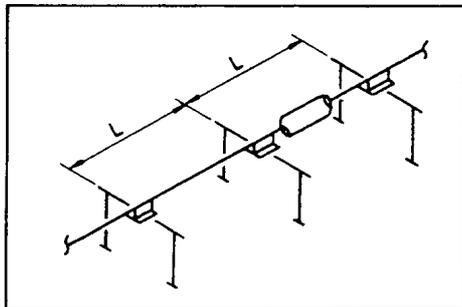
5. HALTERUNGEN

5.1 Rohrspanweiten

Die nachstehende Abbildung gibt eine Serie von Standardbeispielen aus denen die zulässigen Rohrspanweiten „L“ zu entnehmen sind.

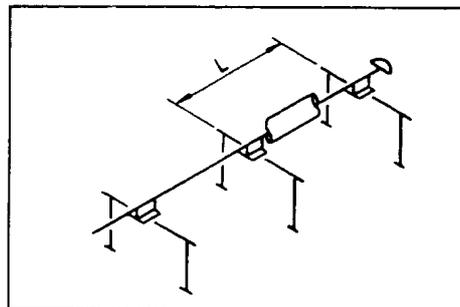
Fall: A

Koeff. = 1,0



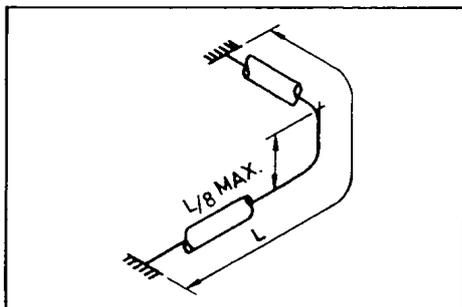
Fall: B

Koeff. = 0,85



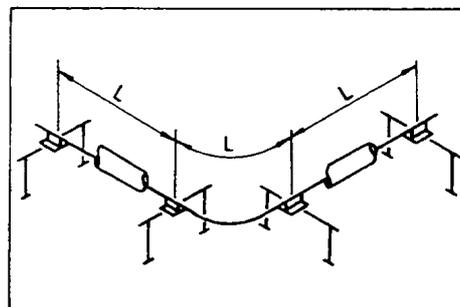
Fall: C

Koeff. = 0,84



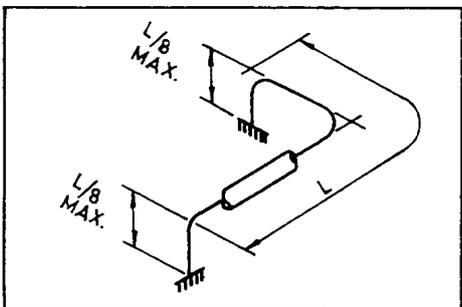
Fall: D

Koeff. = 0,72



Fall: E

Koeff. = 0,64



Die Spannweite muss mit dem jeweiligen Koeffizienten multipliziert werden.

Fall C bis E Spannweiten über Radius gemessen.

Die maximal zulässige Spannweite ist 3000 mm. Die Spannweite muss mit dem jeweiligen Koeffizienten multipliziert werden. Das Einhalten der resultierenden Längen „L“ garantiert ein einwandfreies Arbeiten der Rohrleitung (gilt als Empfehlung).

DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
L	3 Meter										
Max. Fabrikationslänge	2 Meter		3 Meter								

5.2 Halterungskonstruktionen

Korrekte Halterungen in genügender Menge sind unerlässlich. Maximal zulässige Rohrspannweiten gemäss Abschnitt 5.1 sind in jedem Fall zu berücksichtigen.

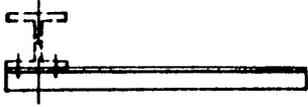
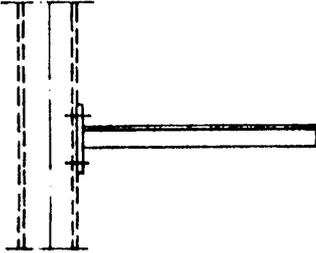
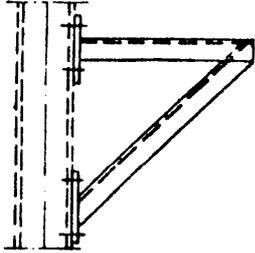
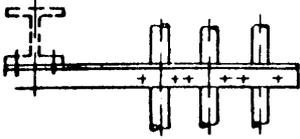
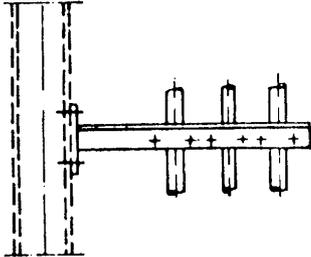
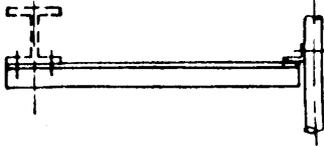
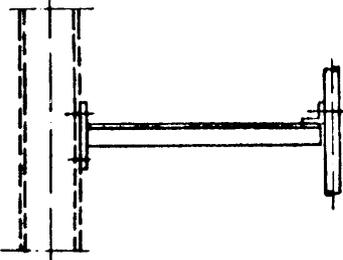
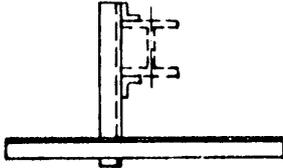
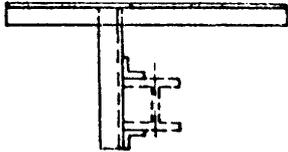
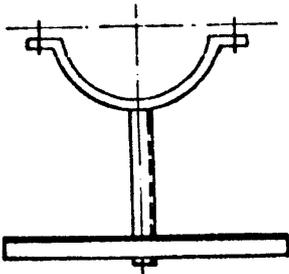
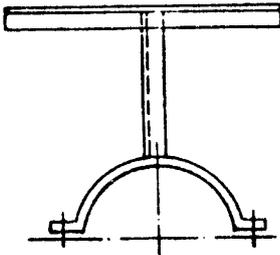
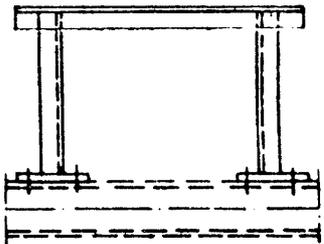
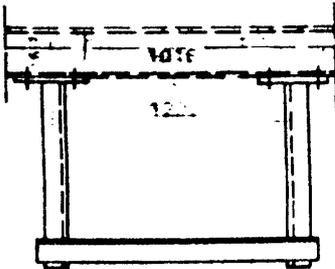
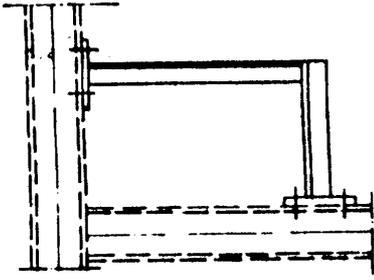
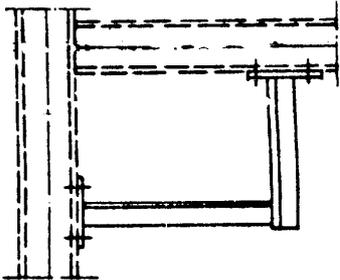
Wir unterscheiden Halterungskonstruktionen für:

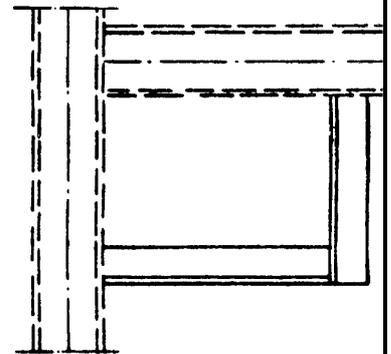
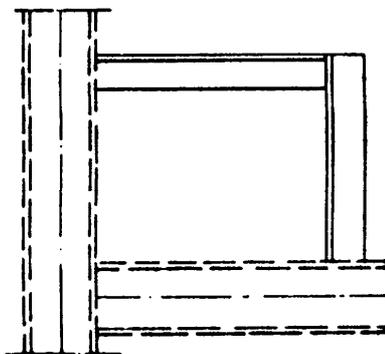
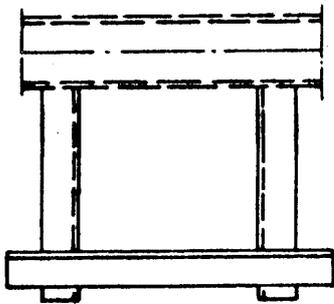
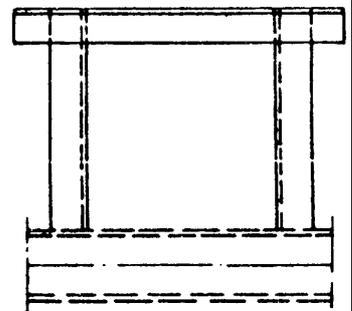
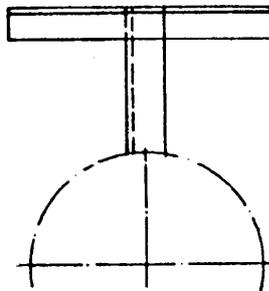
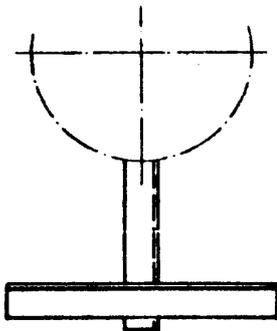
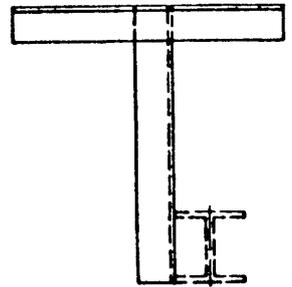
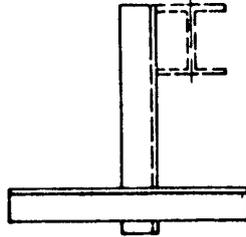
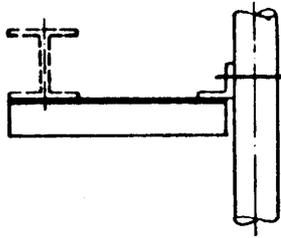
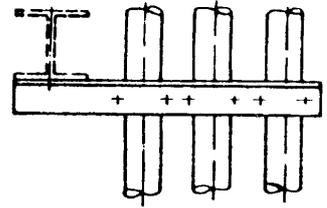
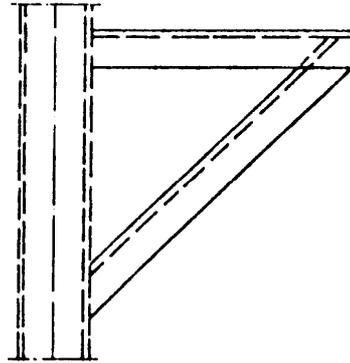
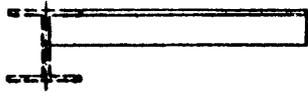
- Festpunkte
- Gleitpunkte
- Hänger
- Armaturen
- Kompensatoren

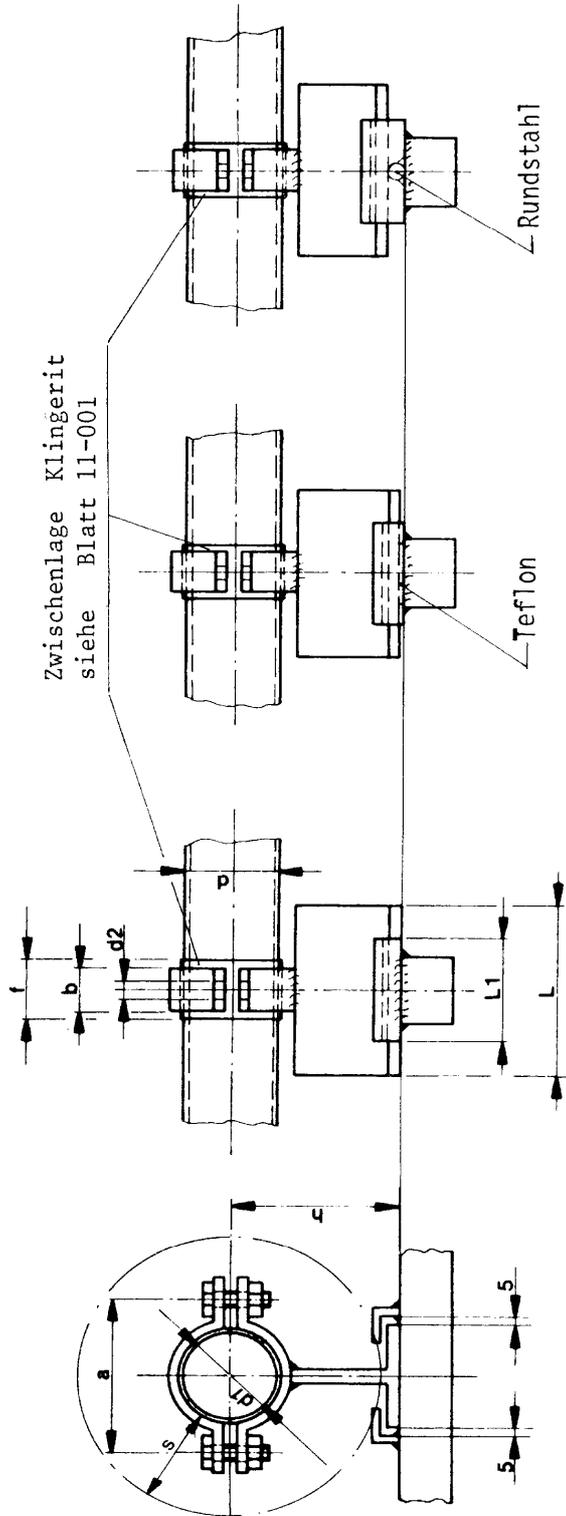
Die verschiedenen Typen, Konsolen und Halterungen und ihre Ausführungszeichnungen finden Sie in den Normblättern 11-002, 11-003, 11-005, 11-006, 11-007, 11-008, 11-009 und 11-010.

Wichtige Hinweise

- Jeder Rohrleitungsabschnitt verfügt über einen Festpunkt, um eine definierte Ausdehnung zu gewährleisten
- Apparate- oder Pumpenstutzen gelten als Festpunkte, es sei denn, sie üben durch eigene thermische Ausdehnung eine Querkraft aus, in welchem Fall das erste Leitungsteil passend abgestützt werden muss
- Jeder Armatur oder Armaturengruppe ist unabhängig der Rohrleitung zu halten
- Jeder Kompensator ist einseitig mit Festpunkt, gegenseitig mit Gleitpunkt zu führen
- Festpunkte sind so zu gestalten, dass sie keinen Anlass zu zusätzlichen Spannungen in der Rohrleitung geben
- Gleitpunkte sind frei beweglich zu gestalten
- Halterungen sind so zu gestalten, dass sie nicht durch Massungenauigkeiten Anlass zu zusätzlichen Spannungen in der Rohrleitung geben
- Durchführungen durch Gerüste und Wände mit begrenztem Spiel sind als Gleitpunkte zu betrachten und zu gestalten
- Zwischen Rohr und Rohrschelle sind Weichstoffeinlagen vorzusehen, damit keine zusätzliche Spannungen in der Rohrleitung auftreten
- Nie soll an emaillierten Rohren geschweißt werden. Alle Halterungen, Halterungsteile und -hilfsmittel sollen mittels Schraubverbindungen gestaltet werden





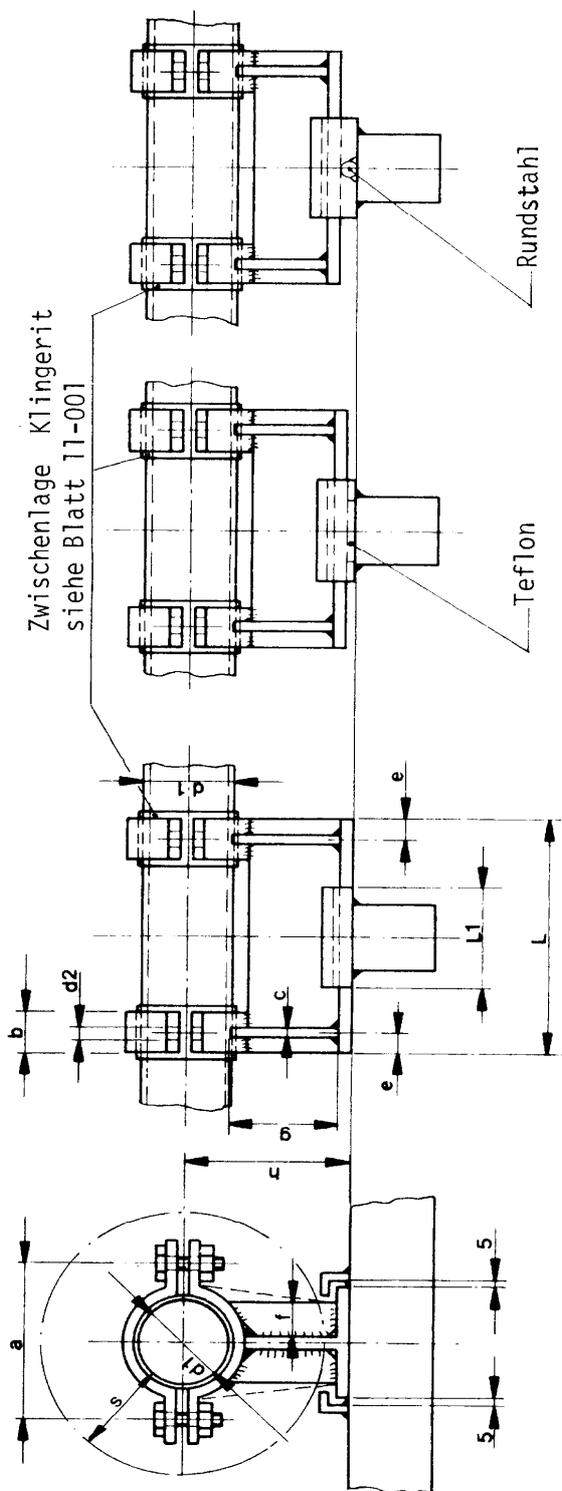
S = Isolationsstärke

Nw	Rohr	Rohrschelle nach Blatt. Nr. 11-001					T - Profil		L - Profil			Gew. kg	
		d 1	a	b	d 2	S min.	S max.	L	L 1	h	f		
15	21.3	61	30	11	30	50	60	80	20 x 15 3.5	60	75	40	1.40
20	26.0	67	30	11	30	50	60	80	20 x 15 3.5	60	78	40	1.43
25	33.7	76	30	11	30	50	60	80	20 x 15 3.5	60	82	40	1.45
32	42.4	88	30	11	35	50	60	80	20 x 15 3.5	60	85	40	1.48
40	48.3	104	40	13	35	50	60	80	30 x 15 3.5	60	109	50	1.50
50	60.3	118	40	13	40	70	80	100	30 x 15 3.5	80	115	50	2.73
65	76.1	129	40	13	40	70	80	100	30 x 15 3.5	80	124	50	2.82
80	88.9	155	50	18	40	70	80	100	30 x 15 3.5	80	130	60	2.91
100	114.3	182	50	18	55	40	80	120	30 x 15 3.5	10	145	60	3.00

GLEITLAGER

horizontal / vertikal DN 100 - 300

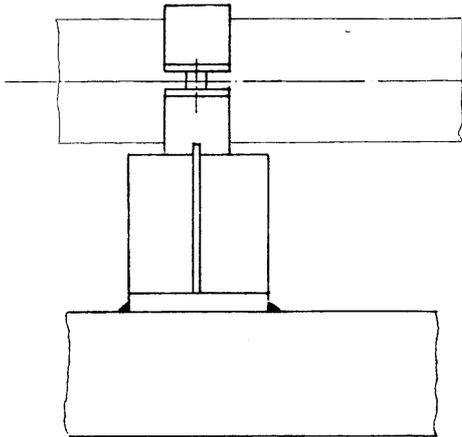
11-006



Rohr	Rohrschelle nach Blatt. Nr. 11-001					T - Profil			L - Profil				S max.	Gew. kg	
	d 1	a	b	d 2	Flach-St	L	L1	e	f.c	g	h	L 1			
1	114	182	50	18	50 x 8	80	250	25	25 x 6	85	145	17 x 12 x 16	125	90	8.29
1	139	207	50	18	50 x 8	80	250	25	25 x 6	80	158	17 x 12 x 16	125	90	8.49
1	168	240	50	18	50 x 8	100	250	25	30 x 6	95	192	20 x 13 x 18	125	90	11.1
2	219	292	50	18	50 x 8	120	300	25	35 x 6	125	238	20 x 13 x 18	150	90	12.5
2	273	349	60	23	60 x 8	120	300	30	35 x 6	120	265	20 x 13 x 18	150	110	20.3
3	323	400	60	23	60 x 8	106	300	30	45 x 6	140	310	20 x 13 x 18	150	110	21.5

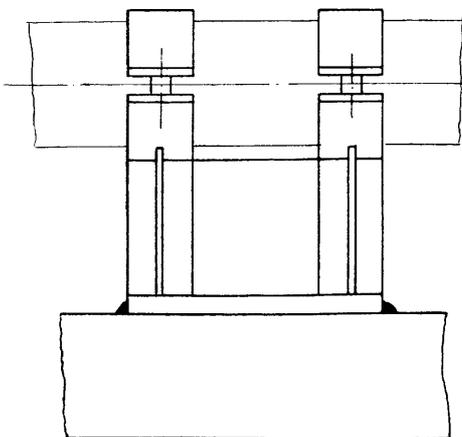
Abmessungen siehe Blatt "11-005"

DN 15-100

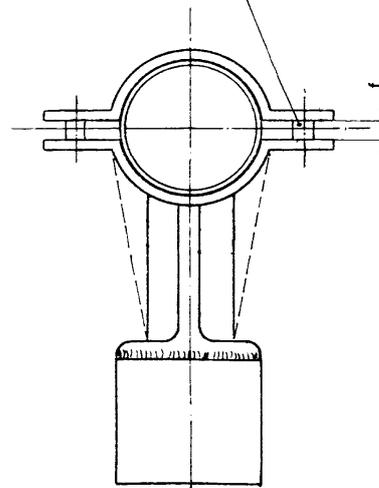


Festlager nur in Verbindung
mit Distanzrohr einbauen

DN 125-300



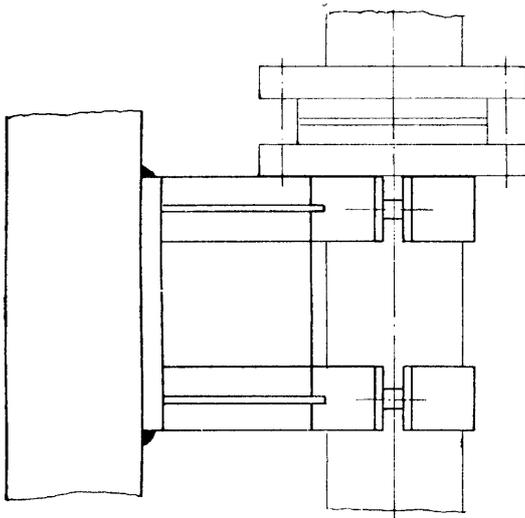
Distanzrohr



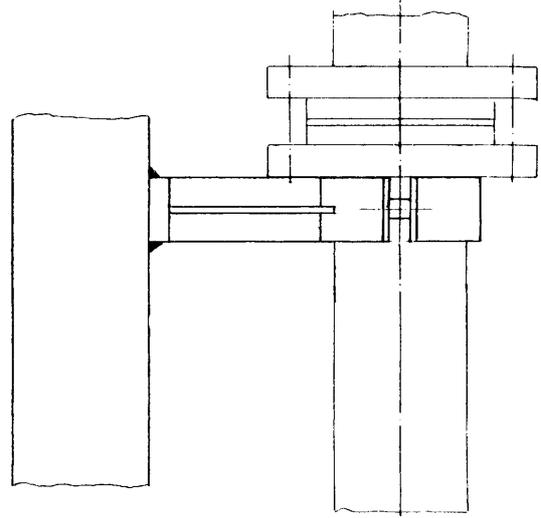
DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
f	7	7	7	7	9	9	9	11	11	11	11	11	14	14
Rohr ø	16 x 2	16 x 2	16 x 2	16 x 2	20 x 3	20 x 3	20 x 3	25 x 3	30 x 3	30 x 3				

Abmessungen siehe Blatt " 11-005 "

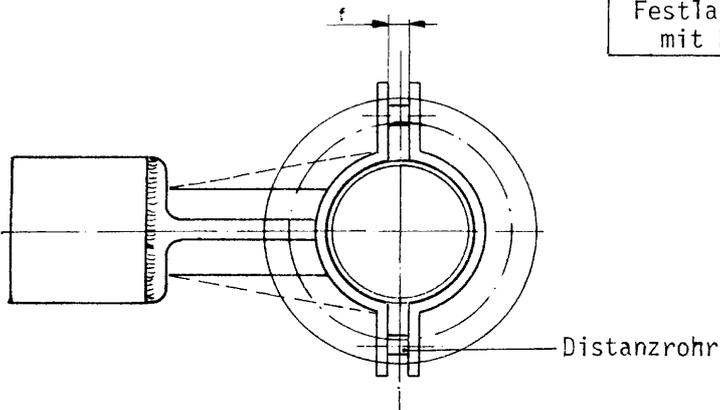
DN 65-300



DN 15-50

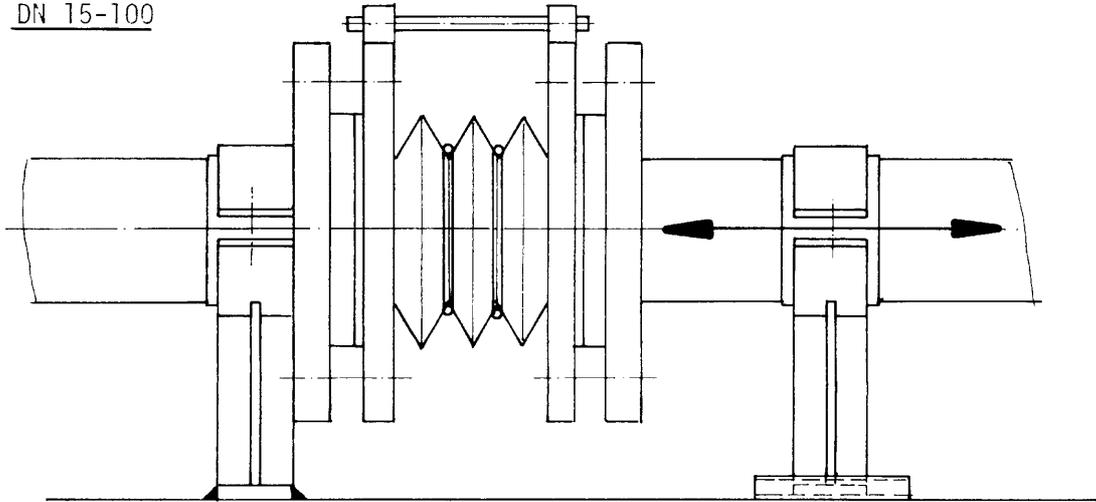


Festlager. nur in Verbindung
mit Distanzrohr einbauen



DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
f	7	7	7	7	9	9	9	11	11	11	11	11	14	14
Rohr ø	16 x 2	16 x 2	16 x 2	16 x 2	20 x 3	20 x 3	20 x 3	25 x 3	30 x 3	30 x 3				

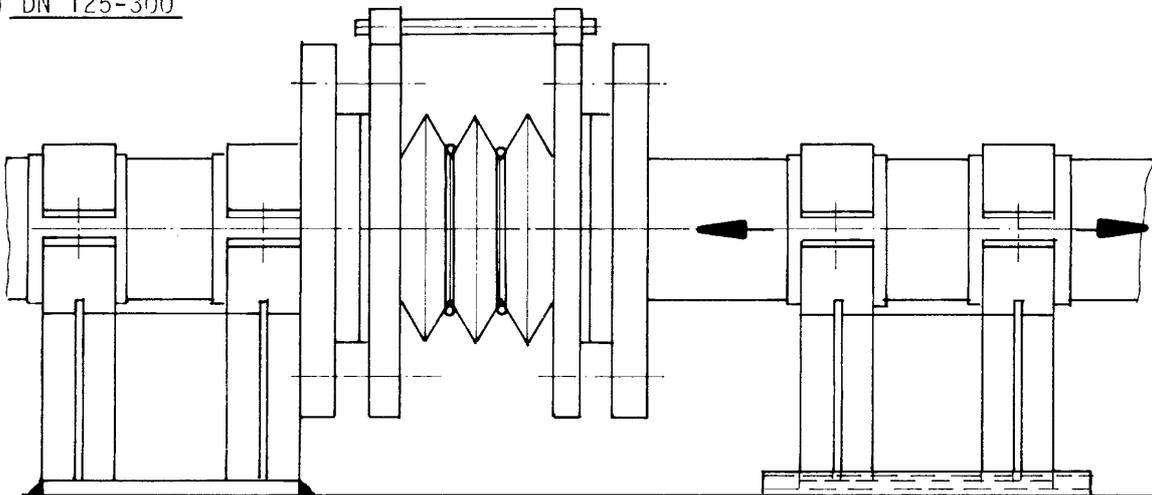
1) DN 15-100



Festlager gemäss
Blatt "11-007"

Gleitlager gemäss
Blatt "11-005"

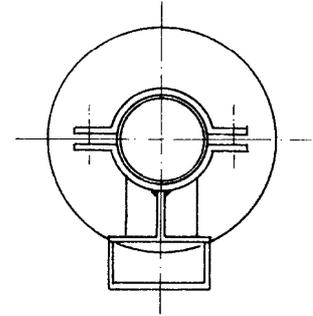
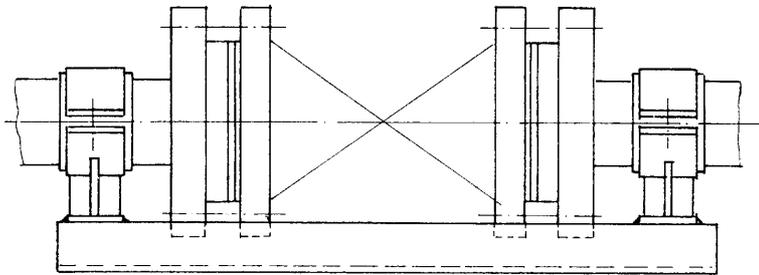
2) DN 125-300



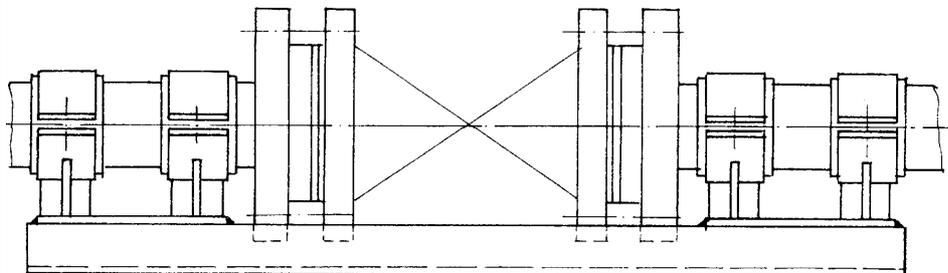
Festlager gemäss
Blatt "11-007"

Gleitlager gemäss
Blatt "11-006"

1) DN 15 - 100



2) DN 125 - 300



6. KONTROLLE EMAILLIERTER ROHRLEITUNGEN VOR INBETRIEBNAHME

Nach erfolgter Montage wird jeder Rohrleitungsabschnitt abgeschritten und visuell überprüft:

- sind alle Rohrteile sauber ausgerichtet?
- sind alle Flanschverbindungen angezogen?
- sind die Halterungen korrekt montiert, vollständig, und ist ihre Bewegungsfreiheit sichergestellt?
- sind die vorgesehenen Rohrspannweiten eingehalten?
- sind die Armaturen sicher gehalten?
- sind die Kompensatoren korrekt gehalten und vorgespannt, damit ihre vorgesehene Bewegung sichergestellt ist?
- werden keine Querkräfte auf die Leitung ausgeübt?
- ist die Leitung nirgendwo verklemmt?

Jeder Rohrleitungsabschnitt wird im Abnahmeprotokoll einzeln aufgeführt.

Der Bauleiter bestätigt mit Datum und Visum seine Prüfung und gibt dadurch kund, dass jeder einzelne Abschnitt korrekt und nach den einschlägigen Regeln der Technik verlegt worden ist. Ein Muster des Abnahmeprotokolls ist auf Seite 24.

7. DICHTHEITSPRÜFUNG EMAILLIERTER ROHRLEITUNGEN IN KALTEM ZUSTAND VOR INBETRIEBNAHME

ESTRELLA AG liefert alle Rohrteile entsprechend den Vorschriften der DGRL97/23/CE.

Eine Druckprobe des Rohrleitungssystems in montiertem Zustand ist demzufolge nicht unbedingt erforderlich.

Eine Dichtheitsprobe mit Wasser (Betriebsdruck) oder mit Luft (0.2 - 0.3 bar) ist ausreichend. Undichte Flanschverbindungen sind in kaltem Zustand mit den vorgegebenen Anzugsmomenten nachzuziehen.

8. WARM/KALT SYSTEMPRÜFUNG EMAILLIERTER ROHRLEITUNGEN VOR INBETRIEBNAHME

Jedes Rohrsystem ist flüssigkeitsgefüllt, jedoch ohne Prozesschemikalien, auf die Betriebstemperatur zu erwärmen. Es ist zu überprüfen, ob das System sauber in den Halterungen arbeitet, ob keine Kompensatoren ausknicken und ob es undichte Flanschverbindungen gibt.

Behinderungen der freien Bewegung des Rohrsystems werden in heißem Zustand beseitigt.

Undichte Stellen bei Flanschverbindungen sind zu markieren. Das Rohrsystem wird zuerst auf Raumtemperatur abgekühlt, die markierten Flanschverbindungen werden visuell überprüft und mit den vorgegebenen Anzugsmomenten in kaltem Zustand nachgezogen.

Zur Kompensation des unumgänglichen Kaltflusses in den Dichtungen empfehlen wir bei warmgehender Leitung den Aufheizvorgang mit anschließendem Nachziehen der Flanschverbindung in kaltem Zustand zu wiederholen.

Zuletzt werden die eingebauten Filter gereinigt, und falls sie dauernd eingebaut sind, werden die Filterkörbe wieder installiert.

Das Rohrleitungssystem ist jetzt dicht und für die chemische Inbetriebnahme bereit.

Bei allfälligen Leckagen im Betrieb darf nur in kaltem Zustand nachgezogen werden.

Protokolle

Wie jeder ausgeführte Arbeitsvorgang soll auch die Überprüfung der Rohrleitungssysteme protokolliert und gegengezeichnet werden.

In der Regel überprüfen und protokollieren wir jeden Rohrleitungsabschnitt einzeln, siehe nachfolgendes Muster des Abnahmeprotokolls.

9. KURZFASSUNG WICHTIGER HANDHABUNGS- UND MONTAGEHINWEISE

- Verbindungsschrauben der Losflansche an der Flanschverbindung immer über Kreuz
- Verbindungsschrauben der Losflansche immer festziehen
- Losflansche sorgfältig über den Bund zentrieren
- Dichtflächen der emaillierten Bauteile auf Sauberkeit prüfen
- Dichtung zwischen die Bunde legen bevor mit dem Zusammenbau der Flanschverbindung begonnen wird. Nie Email auf Email
- Bunde gegenseitig so ausrichten, dass sie parallel zueinander liegen
- Dichtungen nicht mit dem Schraubenzieher ausrichten. Schraubenzieher sind keine Montagewerkzeuge
- Flanschflächen mit Hilfe einer Wasserwaage gegeneinander ausrichten
- Rohre, falls erforderlich, gegeneinander verdrehen bis die Dichtflächen parallel liegen
- Rohrteile nicht schräg gegeneinander hängen, da sonst die Dichtung durch die Bundkanten zerschnitten wird
- Schrauben immer gefettet montieren
- Unterlegscheiben bei allen Flanschverbindungen unter die Mutter
- Anziehen der Verbindungsschrauben über Kreuz
- Drehmomentschlüssel immer am Mann
- Kompensatoren zur Rohrleitungsmontage entsprechend vorgegebenem Einbaumaß mechanisch fixieren
- Komplizierte Rohrkombinationen am Arbeitsplatz vormontieren

10. KURZFASSUNG MÖGLICHER SCHÄDEN WÄHREND DES BETRIEBES

- Undichte Flanschverbindung
- Mechanische Verformung der Bunde durch nicht fachgerechtes Anziehen
- Übermäßige Spannung auf Bogen und T-Stücken infolge ungenügender Wärme/Kältekompensation bzw. ungenügender Halterung
- Abplatzungen an Bunden durch Ausknicken von Rohren auf Rohrbrücken infolge ungenügender Halterungen und Wärme/Kältekompensation
- Mechanischer Schock von Außen durch Herunterfallen von Stahlstücken, betreten der Leitung, befestigen von Gewichten an der Leitung, verwenden von Leitungen zum Abstützen anderer Leitungen
- Stahlkorrosion an Flanschen bei undichten Flanschverbindungen erzeugt Bildung von Wasserstoff der durch den Stahl diffundiert und zu Abplatzungen führt
- Undichtheiten in anderen Leitungen führen zum gleichen Schadensbild an emaillierten Rohrleitungen und Apparaten
- Extrem saure Atmosphäre im Betrieb führt ebenfalls zu Wasserstoffbildung und -Diffusion. Dies passiert nicht nur an den Flanschen, sondern an der gesamten Rohrleitung.

<p>Unser Fertigungsprogramm Alle Rohrleitungsteile, Fittings, Kolonnen und Apparate können auf Wunsch mantelbeheizt (- auch bis zum Bund-) geliefert werden.</p>	<p>Our manufacturing range All pipe sections, fittings, columns and vessels can be manufactured with jacket for heating or cooling (right to the flange if necessary)</p>	<p>Gamme de produits Toutes les tuyauteries, appareils et colonnes peuvent sur demande être livrés avec double enveloppe; chauffage entier ou partiel.</p>
<p>1. Rohrleitungsteile, Fittings (DIN / ANSI)</p> <p>DN 15 - DN 300, PN 10 (PN25) Gerade Rohre Distanzstücke, Winkelscheiben Bogen 30°, 45°, 60°, 90° T-Stücke Kreuzstücke Konusse konzentrisch, exzentrisch Reduzierflansche Instrumentenanschlusssteile</p>	<p>1. Pipe sections, fittings (DIN / ANSI)</p> <p>DN 15 - DN 300, 150 psi (300 psi) Straight pipes spacers, angled spacers Elbows 30°, 45°, 60°, 90° T-pieces Crosses Reducers, concentric or excentric Reducing flanges Instrument tees</p>	<p>1. Tuyauteries (DIN / ANSI)</p> <p>DN 15 - DN 300, PN 10 (PN25) Tuyaux droits Entretoises, disques angulaires Coudes 30°, 45°, 60°, 90° Pièces en T Croix Cônes concentriques, excentriques brides de réduction Raccords pour instruments</p>
<p>2. Armaturen</p> <p>Membranventile Bodenablassventile Kugelrückschlagventile Rohrleitungsfilter Schaugläser</p>	<p>2. Valves</p> <p>Diaphragm valves Bottom run off valves Ball check valves Inline filters Sight glasses</p>	<p>2. Robinetterie</p> <p>Vannes à membranes Vannes de fond Clapet de retenue à boules Filtres pour tuyauteries Regards à verre</p>
<p>3. Apparate bis 25'000 L</p> <p>Kolonnen Lagerbehälter Vorlagen Drucknutschen Abscheider Zyklone Rohrwärmeaustauscher Röhrenbündelaustauscher</p>	<p>3. Vessels up to 25'000 L</p> <p>Column section Storage vessels Receivers Filters Separators Cyclones Heat exchangers Shell and tube heat exchangers</p>	<p>3. Appareils jusqu'à 25'000 L</p> <p>Colonne Citernes de stockage Receveurs Filtres Décanteurs Cyclones Echangeurs de température Echangeurs tubulaires</p>
<p>4. Zubehör (DIN 28138 - 28159)</p> <p>Rührer (auch geteilt) Stromstörer Thermometerrohre Einlaufrohre (auch beheizt) Stützendeckel Mannlochdeckel Mannlochschutzringe Zwischenringe Tragringe Siebplatten Apparateschaugläser Temperatur Sonden</p>	<p>4. Accessories (DIN 28138 - 28159)</p> <p>Agitator (also splitted) Baffle Thermowell Dip pipe (also jacketed) Cover Manway cover Manway protection ring Demister ring support ring Perforated plate Vessel glass unit Temp probe</p>	<p>4. Accessoires (DIN 28138 - 28159)</p> <p>Agitateur (aussi en plusieurs pièces) Brises-flux Canule pour thermomètre Tube plongeur (également à double enveloppe) Couvercle couvercle trou d'homme Anneau de protection pour trou d'homme Pièce intercalaire Anneau de supportage Plaque à trous Regard à verre Sonde de température</p>
<p>5. Spezialteile</p> <p>Wir führen gerne Spezialteile nach Kundenwunsch aus, wobei wir uns geringfügige konstruktive Anpassungen an emailiertechnische Notwendigkeiten vorbehalten müssen-</p>	<p>5. Special parts</p> <p>We are always ready to built special parts to customer's specifications, but reserve the right to carry out slight adjustments in construction for technical glass lining reasons.</p>	<p>5. Pièces spéciales</p> <p>Nous élaborons également, sur demande, des pièces spéciales conçues d'après les impératifs de fabrication des pièces vitrifiées.</p>
<p>6. Die Estrella AG ist vom TÜV Südwest anerkannter Fachbetrieb nach § 19 I WHG (Wasserhaushaltsgesetz) The Estrella AG is accredited special shop acc. to § 19 I WHG (water conservation regulation) by TÜV Südwest Estrella AG est une société qualifiée par le TÜV Südwest d'après § 19 I WHG (règlementation des effluents)</p>		