



**Einbau- und Betriebsanleitung**  
**Brüdenwärmetauscher Turflow EVC**

---

## Inhaltsverzeichnis

1.	Gefahrenhinweise .....	3
1.1	Allgemeines zur Betriebsanleitung.....	3
1.2	Qualifiziertes Personal.....	3
1.3	Handhabung .....	3
1.4	Allgemeine Einbauangaben für Rohrleitungsarmaturen.....	3
1.5	Allgemeine Inbetriebnahmeangaben für Rohrleitungsarmaturen .....	4
1.6	Allgemeine Angaben über Wartung und Ausbau.....	4
1.7	Allgemeine Angaben für den Betrieb von Rohrleitungsarmaturen .....	4
2.	Datenblatt.....	5
3.	Lagerung .....	7
4.	Transport .....	7
5.	Betriebsbedingungen .....	8
6.	Installation.....	8
7.	Inbetriebnahme.....	10
8.	Wartung.....	11
9.	Verbinden des Wärmetauschers mit der Rohrleitung .....	12
10.	Typenschild.....	13
11.	Fehlerbehebung .....	14

## 1. Gefahrenhinweise

**Nichtbeachtung der Gefahrenhinweise kann zu Verletzungs- und Lebensgefahr und/oder erheblichem Sachschaden führen.**

Der sichere Betrieb der Geräte ist nur gewährleistet, wenn sie von qualifiziertem Personal (siehe Punkt 4.0 auf dieser Seite) sachgemäß unter Beachtung der Betriebsanleitung eingebaut, in Betrieb genommen und gewartet werden können, sind weitere Informationen beim Lieferanten / Hersteller zu erfragen. Die Beachtung der Anweisungen ist zur Vermeidung von Störungen unerlässlich, die ihrerseits mittelbar oder unmittelbar Personen oder Sachschäden hervorrufen können.

### 1.1 Allgemeines zur Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung enthält Anweisungen, die einen sicheren und ordnungsgemäßen Einbau und Betrieb ermöglichen sollen. Sollten dabei Schwierigkeiten auftreten, die nicht mit Hilfe der Betriebsanleitung gelöst werden können, sind weitere Informationen beim Lieferanten / Hersteller zu erfragen. Die Beachtung der Anweisungen ist zur Vermeidung von Störungen unerlässlich, die ihrerseits mittelbar oder unmittelbar Personen oder Sachschäden hervorrufen können.

Das Gerät entspricht den Regeln der Technik. Bezüglich des Einsatzes obliegt die Sorgfaltspflicht zur Einhaltung gültiger Regelwerke dem Betreiber bzw. dem Verantwortlichen für die Auslegung der Anlage.

Der Gebrauch der Betriebsanleitung setzt die Qualifikation des Benutzers gemäß Punkt 4.0 auf dieser Seite voraus. Das Bedienungspersonal ist entsprechend der Betriebsanleitung zu unterweisen.

### 1.2 Qualifiziertes Personal

Hierbei handelt es sich um Personal, das mit Aufstellung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes vertraut ist. Das Personal muss über eine Qualifikation verfügen, die seiner Funktion und Tätigkeit entspricht, wie z. B.:

- Unterweisung und Verpflichtung zur Einhaltung aller einsatzbedingten, regionalen und innerbetrieblichen Vorschriften und Erfordernisse.
- Ausbildung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Gebrauch und Pflege angemessener Sicherheits- und Arbeitsschutzeinrichtungen.
- Schulung in Erster Hilfe usw.

### 1.3 Handhabung

#### Lagerung

Lagertemperatur -20 °C...+65 °C, trocken und schmutzfrei.

In feuchten Räumen ist Trockenmittel bzw. Heizung gegen Kondenswasserbildung erforderlich.

Die Lackierung ist eine Grundierung, die nur bei Transport und Lagerung vor Korrosion schützen soll.

Lackierung nicht beschädigen.

#### Transport

Transporttemperatur -20 °C...+65 °C.

Gegen äußere Gewalt (Stoß, Schlag, Vibrationen) schützen.

Lackierung nicht beschädigen.

#### Handhabung vor dem Einbau

Wenn an Geräten Öffnungen durch Schutzkappen verschlossen sind, dürfen die Schutzkappen erst direkt vor dem Einbau entfernt werden.

Vor Nässe und Schmutz schützen.

### 1.4 Allgemeine Einbauangaben für Rohrleitungsarmaturen

Anhand der Betriebsanleitung, des Typenschildes und des technischen Datenblattes überprüfen, ob das Gerät für den Einbauort gemäß Anlagenplan geeignet ist:

Werkstoff, Druck und Temperatur sowie deren Maximalwerte überprüfen.

Richtige Einbausituation feststellen: Strömungsrichtung und Einbaulage.

Schutzabdeckungen an Flanschen und Anschlüssen entfernen

Armaturen müssen von der Rohrleitung getragen werden und dürfen nicht als Festpunkte dienen

Armaturen müssen spannungsfrei eingebaut werden. Wärmeausdehnungen des Systems müssen von Kompensatoren ausgeglichen werden.

## **1.5 Allgemeine Inbetriebnahmeangaben für Rohrleitungsarmaturen**

Die meisten Armaturenschäden treten entweder direkt oder kurz nach der ersten Inbetriebnahme auf, deshalb:

- Schmutzfänger und Wasserabscheider vorsehen.
- Rohrleitungen spülen und alle Fremdpartikel entfernen.
- Nach dem Spülen Schmutzsiebe wechseln bzw. prüfen.
- Dampfanlagen unbedingt langsam (mehrere Minuten) in Betrieb nehmen, um Schäden durch Wasserschläge und plötzliche Wärmeausdehnung zu vermeiden. Absperrarmaturen langsam schrittweise öffnen.
- Verschraubungen nach der Inbetriebnahme nachziehen.

## **1.6 Allgemeine Angaben über Wartung und Ausbau**

Bei Wartungsarbeiten und Ausbau der Armaturen müssen unbedingt die gängigen Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Dies sind u. a.

Armatur druckfrei stellen: vor und nach der Armatur absperren.

Hilfsleitungen wie Umgehungen (Bypässe), Druckausgleichsleitungen (Pendelleitungen), Steuerleitungen (Druckentnahmeleitungen) absichern.

Absperreinrichtungen gegen versehentliches Wiederöffnen sichern.

Bei wärmeleitenden Leitungen: System abkühlen lassen.

Druckfreiheit prüfen: evtl. durch vorsichtiges Öffnen einer unkritischen Verbindung.

Unbedingt angepasste Schutzkleidung und Schutzbrille tragen.

Nur geeignetes Werkzeug verwenden.

## **1.7 Allgemeine Angaben für den Betrieb von Rohrleitungsarmaturen**

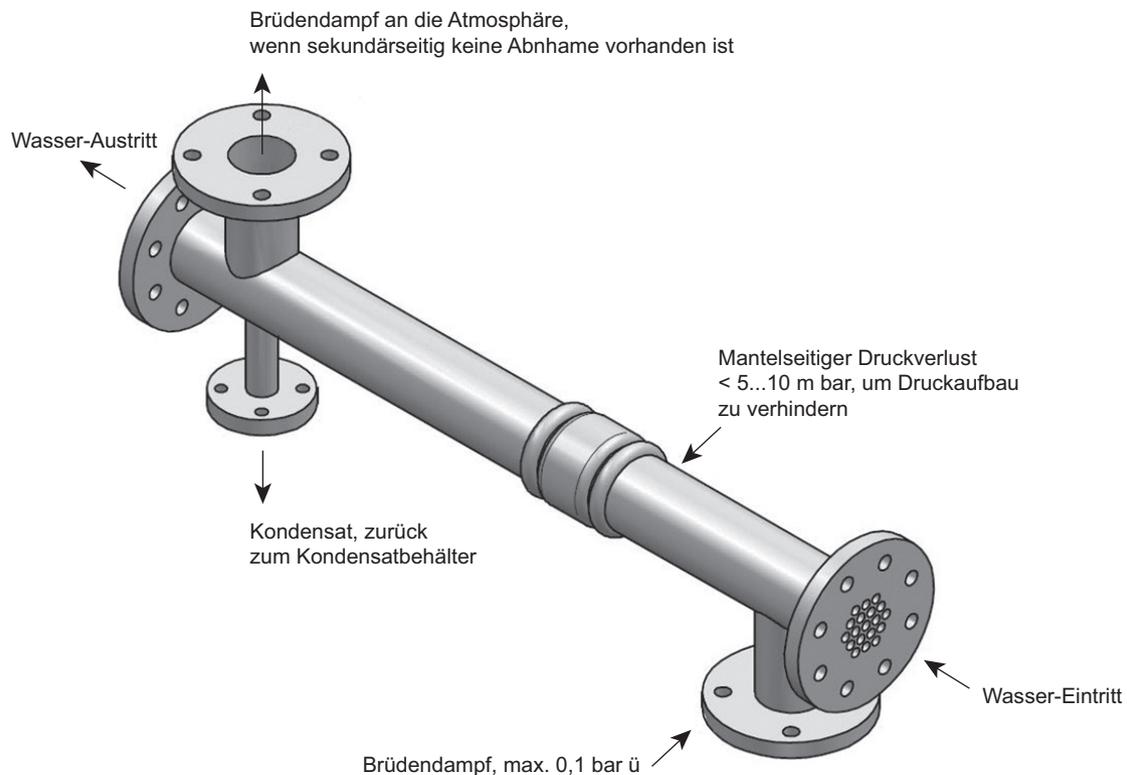
Armaturen sind im Betrieb regelmäßiger Kontrolle und Wartung zu unterziehen:

Durchführungsdatum und Ausführenden von Einbau, Inbetriebnahme und Wartung notieren.

Der Kontroll- und Wartungszyklus erfolgt je nach betrieblicher Praxis und abhängig von den Einsatzbedingungen.

Weitere Details sind den gerätespezifischen Betriebsanleitungen, Einbauanleitungen, Wartungsanleitungen, Bedienungsanleitungen und Datenblättern zu entnehmen.

## Brüdenwärmetauscher EVC (Exhaust Vapour Condenser)



### Beschreibung

Der Spirax Sarco Brüdenwärmetauscher EVC basiert auf dem Turflow-Wärmetauscher mit einem zusätzlichen Anschluss für die Entwässerung. Der Wärmetauscher wird zum Niederschlagen von Brüden Dampf aus atmosphärischen Kondensatbehältern oder druckbehalteten Speisewasserentgasungsanlagen verwendet, um beispielsweise Speisewasser oder Heizungswarmwasser zu erwärmen. Der Spirax Sarco EVC erhöht die Effizienz der Dampfanlage, reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, verhindert sichtbare Dampffahnen, spart Energie und trägt dadurch zum Umweltschutz bei.

Der Apparat ist leicht zu installieren und liefert, verglichen mit anderen ähnlichen Apparaten für diesen Anwendungsfall, einen optimierten Wärmeübergang.

Die Standardkonstruktion besteht aus Edelstahl (AISI 304), ist frei von Dichtungen, ohne farbbehandelte Komponenten und ist dadurch besonders korrosionsbeständig. Durch die Beschaffenheit der Wärmeübertragungsfläche wird eine hohe turbulente Strömung erzeugt. Diese ist vorteilhaft für gering viskose Stoffe, wie Wasser, Getränke, Glykole etc. Das Heizmedium (Brüden Dampf) strömt auf der Mantelseite von unten nach oben, das Kondensat fließt durch den Entwässerungsstutzen nach unten zurück in die Kondensatrückspeiseanlage oder wird verworfen, sofern es sich um Kondensat aus Brüden Dampf aus einer Speisewasserentgasungsanlage handelt, da dieses Kondensat sehr stark mit nichtkondensierbaren Gasen belastet ist.

Die integrierten Rohrplatten dienen gleichzeitig als Anschlussflansche und sind mit einer Bohrung für Entlüftungs- bzw. Entleerungszwecke versehen.

Der Ausdehnungsbalg im Rohrmantel kompensiert die thermische Ausdehnung der Rohre. Bei der Installation ist die Ausdehnung des Gesamtgerätes zu berücksichtigen.

### Einstufung Druckgeräterichtlinie 97/23/CE (PED)

Konstruktion und Herstellung des EVC Brüdenwärmetauschers erfüllen die Druckgeräterichtlinie 97/23/CE (PED).

### Einsatzbereich:

Zulässige Betriebstemperatur Tmax	
Mantel	300 °C
Edelstahlrohre	200 °C

### Werkstoffe

Komponente	Material	Bezeichnung
Mantel	Edelstahl	ASTM A312-TP304
Ausdehnungsbalg	Edelstahl	ASTM A240-TP321
Rohrplatten	Edelstahl	ASTM A182-F316
Anschlussflansche	Edelstahl	ASTM A182-F304
Spiralrohre	Edelstahl	ASTM A249-TP316L

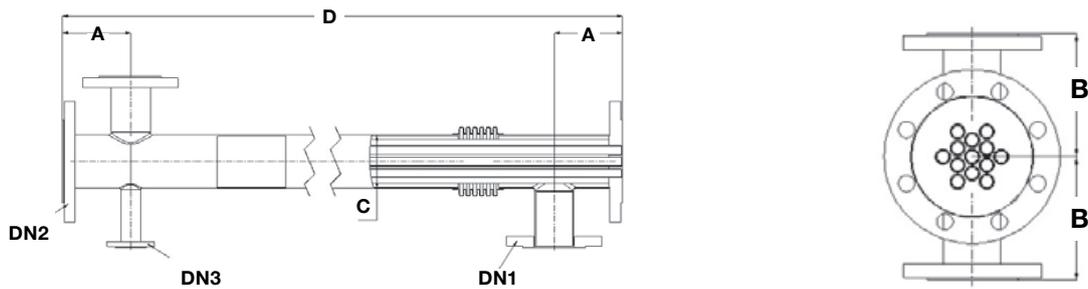
**Verfügbare Modelle:**

Dampfmenge [kg/h]	Leistung [kW]	Wassermenge [kg/h] 50 --> 70°C*	Anschluss Brüden Dampf max. 15 m/s	Anschluss Kondensat	Anschluss Sekundär	Wärmetauscher Typ
30	18.7	804	DN32	DN15	DN40	VEP 1 1/2" - 1F
50	31.3	1350	DN40	DN15	DN50	VEP 2" - 1F
75	46.9	2020	DN65	DN15	DN80	VEP 3" - 1F
100	62.5	2690	DN65	DN15	DN80	VEP 3" - 1F
200	125	5370	DN80	DN25	DN100	VEP 4" - 1F
300	187.5	8060	DN100	DN25	DN150	VEP 6" - 1F
500	312.5	13400	DN150	DN40	DN250	VES 10" - 1F
750	468.7	20100	DN150	DN40	DN250	VES 10" - 1F

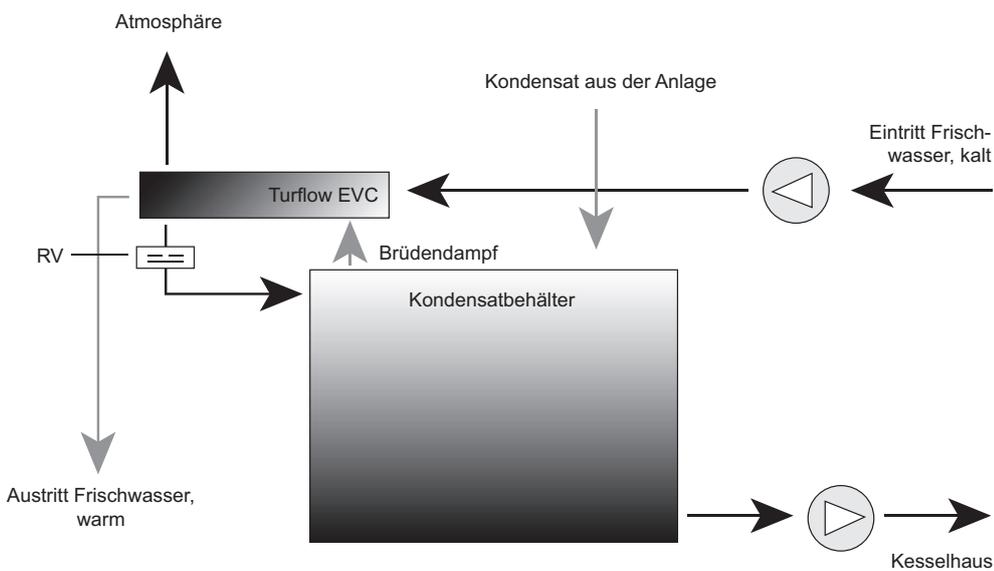
\* Bei anderen Temperaturen sollte der Wärmetauscher von Spirax Sarco nachgerechnet werden.

**Abmessungen und Gewichte:**

Modell	DN1	DN2	DN3	A	B	C	D	Gewicht
EVC 1 1/2" - 1F	32	40	15	94	140	48.3	1000	18
EVC 2" - 1F	40	50	15	90	140	60.3	1000	19
EVC 3" - 1F	65	80	15	110	160	88.9	1000	30
EVC 4" - 1F	80	100	25	125	180	114.3	1000	37
EVC 6" - 1F	100	150	25	140	220	168.3	1000	62
EVC 10" - 1F	150	250	40	180	280	273.0	1000	190



**Installationsvorschlag**



### 3. Lagerung

**Hinweis:** Kann der Wärmetauscher nicht sofort nach Anlieferung installiert und in Betrieb genommen werden, sind einige Maßnahmen zu treffen, um Beschädigungen während der Lagerung zu vermeiden. Die Verantwortung für die Unversehrtheit der Wärmetauscher liegt beim Betreiber. Spirax Sarco übernimmt keine Verantwortung für Schäden, Korrosion oder sonstige Alterungserscheinungen während Transport und Lagerung.

Unter Berücksichtigung der hohen Kosten für Reparatur und Austausch sowie der möglichen Verzögerungen für Artikel mit langer Lieferzeit sind gute Lagerbedingungen wichtig. Die nachfolgend gegebenen Lagerhinweise dienen dem Kunden nur als Vorschläge, der selbst entscheiden muss, ob er davon einige oder alle anwendet.

Überprüfen Sie bei Lieferung den Wärmetauscher auf Transportschäden. Sind die Anschlüsse des Wärmetauschers nicht durch Kunststoffabdeckungen geschützt, können die Anschlüsse verunreinigt sein. Verschließen Sie die Anschlüsse und verständigen Sie bei offensichtlichen Schäden den Spediteur und Spirax Sarco.

Werden die Wärmetauscher nicht sofort in Betrieb genommen, müssen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Rostbildung oder Verunreinigungen getroffen werden. Werden die Wärmetauscher später als 2 Wochen nach Anlieferung in Betrieb genommen, wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Entfernen Sie die Feuchtigkeit durch zirkulierende heiße Luft sowohl auf der Rohrseite als auch auf der Mantelseite.
- Verschließen Sie die Wasser- und Lüftungsanschlüsse mit Blinddeckel.
- Bringen Sie ein Manometer an
- Befüllen Sie die Rohr- und Mantelseite mit einem Druck von max. 0,5 bar mit Stickstoff.

Die Auswahl der Konservierung der inneren Oberflächen hängt von den Anlagenanforderungen und des Kunden und den damit verbundenen Kosten ab. Werkseitige Konservierungsmaßnahmen vor Versand werden nur vorgenommen, wenn sie in den Liefer- und Bestellbedingungen eingeschlossen wurden.

Entfernen Sie alle Ansammlungen von Schmutz, Wasser, Eis oder Schnee und trocknen Sie die Wärmetauscher gut, bevor Sie sie einlagern. Wurde die Einheit nicht mit Öl oder anderen Konservierungsmitteln befüllt, öffnen Sie die Ablaufschraube um jegliche Feuchtigkeit zu entfernen und verschließen Sie sie anschließend wieder.

Feuchtigkeitsansammlungen zeigen gewöhnlich an, dass die Rostbildung bereits begonnen hat und sofort Abhilfemaßnahmen ergriffen werden müssen.

Bewahren Sie die Einheit abgedeckt und wenn möglich, in einem beheiztem Raum auf. Die idealen Lagerbedingungen für Wärmetauscher und Zubehör sind in geschlossenen, trockenen Räumen mit geringer Luftfeuchtigkeit; geschützt gegen Staub, Regen oder Schnee. Die Temperatur sollte zwischen 20°C und 50°C und die rel. Luftfeuchtigkeit unter 40% liegen.

Die Umgebungstemperatur des Installationsortes muss zwischen -10°C und +50°C liegen.

Unter tropischen Klimabedingungen ist die Verwendung von Trocknungsmitteln (z. B. Silicat-gel) oder tragbaren Entfeuchtern notwendig, um die Luftfeuchtigkeit aus der Lagerverpackung zu entfernen. Thermostatgesteuerte tragbare Heizgeräte mögen zur Aufrechterhaltung einer stabilen Lufttemperatur innerhalb der Lagerverpackung nötig sein.

Überprüfen Sie die Wärmetauscher und Zubehör häufig während der Lagerung.

### 4. Transport

Jede Einheit ist gesondert in einem speziellen Palettenkarton verpackt, damit sie mit einem Gabelstapler angehoben werden kann. Im Karton befinden sich eingepasste Abstandhalter, um Transportschäden zu verhindern. Das Gesamtgewicht ist auf der Außenseite des Kartons aufgedruckt.

Überlängen werden auf besonderen Holzpaletten verpackt, um das Anheben mit Gabelstapler zu ermöglichen, oder die Wärmetauscher sind mit Lastösen versehen, um sie anzuheben oder zu transportieren.

## 5. Betriebsbedingungen

Vor jeder Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass die Betriebsbedingungen innerhalb der Grenzen sind, die auf dem Typenschild angegeben werden. Beachten Sie bitte für jeden Wärmetauscher die technischen Spezifikationen sowie das außen angebrachte Typenschild, um die Betriebsbedingungen jeder Einheit zu bestimmen.

## 6. Installation

Der Wärmeübertrager muss horizontal eingebaut werden. Der Brüden Dampf wird von unten eingeleitet, das entstehende Kondensat wird über den Kondensatanschluss zurück in die Kondensatrückspeiseanlage geleitet. Wenn Brüden Dampf aus einer Speisewasserentgasungsanlage verwendet wird, muss das Kondensat wegen der Anreicherung mit nichtkondensierbaren Gasen verworfen werden, da es ansonsten zu Korrosionsschäden kommen kann.

Fundamente und Träger müssen passend ausgelegt werden, und das Gewicht unter Vollast tragen können. Eventuelle Lageveränderungen des Wärmetauschers können Deformationen der Röhren zur Folge haben. Die Befestigungsschrauben der Aufnahme müssen eventuelle Unebenheiten der Auflagefläche ausgleichen können.

**Wichtig:** Nur eine Seite des Wärmetauschers darf verschraubt und fixiert werden, während sich das andere Ende axial auf der eigens dafür vorgesehenen Führung verschieben können muss, um die axiale Ausdehnung der Rohre abhängig von der Betriebstemperatur kompensieren zu können. Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Längenänderungen in Abhängigkeit von der ausgesetzten Temperatur.

Die Befestigungsschrauben der Aufnahme müssen auf der einen Seite des Wärmetauschers lose sein, um die axiale Ausdehnung nicht zu behindern.

**Axiale Längenausdehnung in mm (von Anschlussfläche zu Anschlussfläche)**

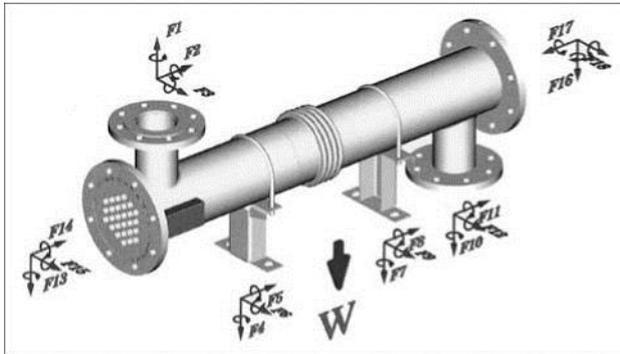
Temperatur Rohrwand	50 °C			100 °C			200 °C			300 °C
	Rohrmaterial									
Rohrlänge	Kupfer	Rostfreier Stahl	Titan	Kupfer	Rostfrei- er Stahl	Titan	Kupfer	Rostfreier Stahl	Titan	Kupfer
1 m	0,51	0,46	0,25	1,4	1,3	0,68	3,2	3	1,6	4,8
2 m	1	0,92	0,5	2,8	2,6	1,4	6,4	6	3,2	9,6
3 m	1,5	1,4	0,75	4,2	3,9	2	9,6	9	4,8	14

**Achtung:** Vergewissern Sie sich, dass keine Vibrationen von außerhalb auf den Wärmetauscher übertragen werden können. Dadurch könnten interne Undichtigkeiten zwischen Mantel und Rohren entstehen und zu einer Vermischung der Flüssigkeiten führen.

Positionieren Sie die Wärmetauscher so, dass die Rohrverbindungen untereinander keine Spannungen im Wärmetauscher erzeugen (Abb. 3).

### Externe Belastungen

Keine der existierenden Normen (VSR, ASME,... usw.) enthält Richtlinien über die Grenzwerte bei externen Belastungen oder Einschränkungen der Betriebsbedingungen. Solche externen Belastungen können durch Wind, Erschütterungen oder die Verrohrung entstehen. Am häufigsten treten solche externen Belastungen an den Anschlüssen des Wärmetauschers durch eine fehlerhafte Verrohrung auf. Diese Belastungen können selten genau



definiert werden und hängen vom Aufbau des Rohrsystems ab. Um solche Belastungen zu vermeiden, muss das Rohrsystem so aufgebaut werden, dass keine Kräfte auf die Wärmetauscheranschlüsse einwirken. Die Rohre müssen durch entsprechende Halterungen spannungsfrei verlegt werden. Sollten Belastungen auf den Rohren unvermeidlich sein, müssen sie genau berechnet werden, um Höhe und Richtung der möglichen 3 Kräfte und 3 Momente, die auf jeden Anschluss wirken, zu bestimmen. Für Spirax Sarco ist es unmöglich, die Belastungsgrenzen vorher festzulegen, da es eine unendliche Anzahl von

Belastungskombinationen gibt und daher auch eine unendliche Anzahl von möglichen Belastungsstufen auf die Wärmetauscher.

Sollte es während der Installation zu diesbezüglichen Zweifeln kommen, sind Ihnen die Ingenieure von Spirax Sarco gerne bei der Bestimmung der auftretenden Belastungen und der korrekten Installation behilflich.

**Achtung:** Alle Anschlussverrohrungen an den Wärmetauscher müssen mit passenden Halterungen verlegt werden. Andernfalls können überhöhte Belastungen an den Anschlüssen des Wärmetauschers zu Beschädigungen und/oder Undichtigkeiten und einer möglichen Gefahr für das Personal führen.

**Achtung:** Die Systemverrohrung auf der beweglichen (geführten) Seite des Wärmetauschers muss die axiale Bewegung des Wärmetauschers ermöglichen. Andernfalls kann es dadurch zu Beschädigungen des Wärmetauschers und daraus resultierenden Vermischungen der Flüssigkeiten führen (Abb. 4).

Um das Ausdehnungsstück vor äußeren Beschädigungen zu schützen und um den Energieverbrauch zu senken, empfehlen wir die Verwendung einer Isolierung aus Polyurethan (PU), wie in Abb. 6 dargestellt.

Erden Sie den Apparat, um Kriechströme zu verhindern.

Untersuchen Sie alle Anschlüsse des Wärmetauschers auf Fremdkörper. Entfernen Sie vor der Installation alle Verpackungsmaterialien und setzen Sie die Einheiten nicht Witterungseinflüssen aus, indem Sie die Schutzabdeckungen der Anschlüsse entfernen. Eindringendes Regenwasser oder andere Umwelteinflüsse könnten Schäden verursachen.

Vergewissern Sie sich, dass das komplette System vor der Inbetriebnahme gereinigt wird, um eine Verstopfung der Röhren mit Sand oder Abfällen zu verhindern. Die Verwendung von Filtern vor den Anschlüssen des Wärmetauschers ist empfehlenswert.

Abflussleitungen dürfen nicht an einen gemeinsamen Verteiler angeschlossen werden

Installieren Sie Absperrventile, um den Wärmetauscher für Wartungsarbeiten vom Netz trennen zu können.

Setzen Sie vor und hinter den Abflüssen des Wärmetauschers ein Thermometer und ein Manometer ein.

Installieren Sie die Einheit so, dass notwendige Reinigungsarbeiten im angeschlossenen Zustand möglich sind. Siehe dazu das Kapitel „Wartung“.

Installieren Sie Entlüftungshähne in der Verrohrung, um Luft oder Gas sowohl aus der Mantelseite als auch aus der Rohrseite entweichen lassen zu können.

Bei Wärmetauschern, die mit Dampf betrieben werden, können Wasserschläge in den Rohren jedes Wärmetauschers ernste Probleme verursachen; deshalb ist eine korrekte Installation zur Vermeidung schwerer Beschädigungen am System unbedingt erforderlich:

## 7. Inbetriebnahme

Betriebsbedingungen: Betreiben Sie den Wärmetauscher nur unter den auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerten.

**Achtung:** Die Verwendung des Wärmetauschers außerhalb der auf dem Typenschild angegebenen Bedingungen kann zu Schäden am Wärmetauscher führen und Gefahren für das Personal hervorrufen. Geschwindigkeiten von Flüssigkeiten und/oder Dampf sowohl rohrrseitig als auch mantelseitig über den angegebenen Spezifikationen können zu Materialabtragungen und/oder Vibrationen führen. Das kann zu Leckagen und Vermischung von warmen und kalten Medien führen. Die korrekte Installation aller Regelungseinheiten zur Vermeidung von Schäden und Problemen ist unbedingt notwendig.

**Achtung:** Der Wärmetauscher ist nicht mit Sicherheitseinrichtungen gegen Überdruck ausgestattet. Daher muss das Risiko eines Überdrucks durch entsprechende Sicherheitsventile in der Verrohrung am Wärmetauscher verhindert werden.

### Befüllung mit Flüssigkeiten

Entlüften Sie vor Inbetriebnahme die Einheit, um die Luft im Wärmetauscher entweichen zu lassen. Öffnen Sie dazu allmählich die Entlüftungslöcher, die radial an jedem Flansch angebracht sind (Abb. 10). Das Entlüftungsloch an dem oberen Flansch ist für die Entlüftung, während das Entlüftungsloch am unteren Flansch für die komplette Entleerung dient. Die beiden Entlüftungs-/Ablassöffnungen sind mit Sechskantschrauben verschlossen und sind ausschließlich in der Phase der Befüllung oder Entleerung zu verwenden.

Auf dem Wärmetauscher ist ein Gefahrenhinweis angebracht, der darauf hinweist, dass die Verschlüsse nur durch autorisiertes Personal geöffnet werden dürfen und die Bedienungsanleitung beachtet werden muss. Das Öffnen durch unqualifiziertes Personal kann zu Gefahren für das Personal führen. Füllen Sie nur kalte Flüssigkeiten in den Wärmetauscher ein. Vergewissern Sie sich, dass der Wärmetauscher komplett mit kalter Flüssigkeit gefüllt ist, bevor Sie die Entlüftungsöffnungen verschließen. Danach kann der Wärmetauscher langsam mit warmen Medium erwärmt werden, bis die Einheit die gewünschte Temperatur erreicht hat.

Die Einsatzbedingungen müssen allmählich erreicht werden. Vermeiden Sie thermische Schocks durch warme Flüssigkeiten, wenn der Wärmetauscher sehr kalt ist oder umgekehrt.

**Achtung:** Um Schäden am Wärmetauscher zu vermeiden, müssen die Flüssigkeiten allmählich eingefüllt und die Anlage langsam angefahren werden.

Die gesamte Installation darf keinen pulsierenden Flüssigkeiten ausgesetzt werden, da das zu Vibrationen und Belastungen an den Rohren und daraus resultierenden Undichtigkeiten führen kann.

Sobald der Wärmetauscher seine Betriebstemperatur erreicht hat, müssen die Schraubverbindungen gleichmäßig und mit der im Kapitel „Wartung“ angegebenen Reihenfolge nachgezogen werden.

Bei Hochdruck- und Hochtemperaturanwendungen sind ca. 24 Std. nach Inbetriebnahme im stabilen Zustand alle Schrauben mit den im Kapitel „Wartung“ angegebenen Anzugsmomenten nachzuziehen.

Bei Außerbetriebnahme ist die heiße Flüssigkeit zuerst abzusperren. Wenn es unumgänglich ist, die kalte Flüssigkeitszufuhr zu unterbrechen, muss die heiße Flüssigkeit durch einen Bypass o.ä. ebenfalls blockiert werden.

Entleeren Sie die Einheit bei Außerbetriebnahme vollständig von allen Flüssigkeiten, um Problemen durch Korrosion und Frost vorzubeugen. Um Wasserschläge zu vermeiden, muss das Kondensat sowohl bei Inbetriebnahme als auch bei Außerbetriebnahme abgelassen werden.

Wärmetauscher, die längere Zeit außer Betrieb bleiben, müssen wie im Kapitel „Lagerung“ beschrieben, gegen Korrosion geschützt werden. Wärmetauscher, die kurze Zeit außer Betrieb bleiben und die mit Wasser betrieben werden, müssen abgelassen und wenn möglich mit warmer Luft getrocknet werden. Sollte das nicht möglich sein, muss das Wasser wenigstens einmal am Tag umgewälzt werden, um stehende Flüssigkeiten und daraus entstehende Korrosionsprobleme zu vermeiden.

Da der Wärmetauscher keine gleitenden oder beweglichen Komponenten enthält, ist er keinem Verschleiß oder Abnutzung unterlegen. Er kann jedoch als Sammelgefäß für Substanzen, die durch die Betriebsflüssigkeiten mitgenommen wurden, dienen; insbesondere Gasblasen (ausgeperlt aus dem Wasser während der Erwärmungsphase), die problemlos durch eine erneute Entlüftung beseitigt werden können. Mehr Beachtung muss fäulnis bildenden Depositen geschenkt werden, d.h. Verunreinigungen (v.a. Sand und Schlamm), die durch verunreinigtes Wasser mitgebracht wurden, und Kalk. Die Montagepositionen (a), (e) und (g) als auch (c) und (k) erschweren die Ablagerung an den Wänden und erleichtern den Abtransport von Kalk und anderen Verunreinigungen aus dem Wärmetauscher

## 8. Wartung

Versuchen Sie nicht, den Kopf des Wärmetauschers zu öffnen, ohne vorher die Einheit drucklos zu machen, alle Flüssigkeiten abzulassen und den Wärmetauscher auf Umgebungstemperatur abkühlen zu lassen.

Blasen Sie den Wärmetauscher nicht mit Luft aus, wenn die darin verwendeten Flüssigkeiten leicht entflammbar oder anderweitig gefährlich sind.

**Achtung:** Zum Schutz des Wartungspersonals vor ausströmenden Flüssigkeiten oder heißen Oberflächen sind alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen und für ausreichende Schutzausrüstung zu sorgen.

**Achtung:** Die Anwendung chemischer Reinigungsmittel muss mit der größten Vorsicht erfolgen. Beachten Sie genau die Anweisungen des Herstellers und verwenden Sie Schutzausrüstungen, um Haut und Augen zu schützen. Wenn vorgeschrieben, verwenden Sie ein Atemschutzgerät

### Reinigung der Rohrseite

In diesem Bereich kann vorher eine optische Inspektion aller Rohre erfolgen, bevor mit der mechanischen, chemischen oder hydraulischen Reinigung begonnen wird.

- Mechanisch: die klassische Reinigungsmöglichkeit mit Bürsten zur Entfernung von Fremdkörpern, spröden oder staubähnlichen Ablagerungen.
- Chemisch: Saure und/oder basische Mittel können – wenn sie richtig verdünnt werden – als Alternative zur Entfernung von Verkrustungen verwendet werden, ohne andere Metallteile anzugreifen. In Handel gibt es dazu viele Produkte. Die Gebrauchsanweisung dieser Mittel ist zu beachten.
- Hydraulisch: Nur für schwere Fälle als letzter Ausweg. Mit einem dünnen Wasserstrahl unter Hochdruck (ca. 200 bar) als Mikroskalpell werden auch hartnäckige Verkrustungen entfernt.

Reinigen Sie die Rohre nicht mit Heißdampf. Lokale Überhitzungen der Rohre können zu Undichtigkeiten führen.

Untersuchen Sie regelmäßig den inneren und äußeren Zustand der Rohre und halten Sie sie sauber. Die Reinigungszyklen müssen dem Auftreten der Ablagerungen angepasst werden.

### Reinigung der Mantelseite

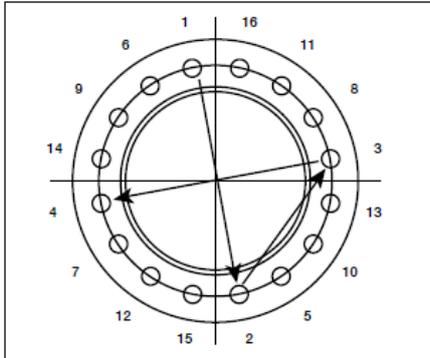
Die Reinigung kann chemisch und/oder durch fiberoptische Inspektion erfolgen.

**Achtung:** Die Vernachlässigung der Reinigung kann zu Verstopfungen einzelner Röhren mit resultierender lokaler Überhitzung und Undichtigkeiten sowie zur Beschädigung des Wärmetauschers führen.

Wärmetauscher, die fäulnisbildenden Substanzen oder Verkrustungen ausgesetzt werden, müssen in regelmäßigen Abständen gereinigt werden.

Leichte Ablagerungen oder Verkrustungen verringern die Effizienz der Röhren des Wärmetauschers. Ein merklicher Anstieg von Druckverlusten in den Tuben und/oder eine Veränderung der Wärmeübergangskoeffizienten mit resultierenden Leistungsverlusten zeigt im Normalfall die Notwendigkeit einer Reinigung des Wärmetauschers an, es sei denn, das Eindringen von Luft oder Dampf wurde als Ursache dafür festgestellt. Da die Reinigung umso schwieriger ist, je dicker die Ablagerungen sind, sollten die Reinigungsintervalle nicht zu lang sein.

## 9. Verbinden des Wärmetauschers mit der Rohrleitung



**Achtung:** Die Einhaltung der richtigen Reihenfolge beim Anziehen der Muttern/Schrauben ist äußerst wichtig. Andernfalls kann der Flansch verbogen werden und undicht werden. Durch falsches Anziehen der Flanschverbindungen können Dichtungen verbogen oder beschädigt werden. Undichtigkeiten durch beschädigte Dichtungen können eine Gefahr für das Personal darstellen.

Schraubverbindungen und Anzugsmomente									
Rohrplatte Rohrseite					Flanschanschlüsse Mantelseite				
ND	Ø Dichtringe (mm)	Gewindebolzen		Anzugs- moment (Nm)	ND	Ø Dichtringe (mm)	Gewindebolzen		Anzugs- moment (Nm)
		Anzahl	Ø				Anzahl	Ø	
50	102/82	4	M16	167	40	88/72	4	M16	103
80	138/1188	8	M16	150	65	122/102	4	M16	140
100	158/138	8	M16	156	80	138/118	6	M16	124
125	188/168	8	M16	165	80	138/118	8	M16	124
150	212/112	8	M20	294	100	158/138	8	M16	156
200	268/244	12	M20	297	125	188/168	8	M16	165
250	320/294	12	M20	418	150	212/192	8	M20	244

Verbindungen nach UNI 2223 PN16 mit Schrauben in ASTM A193 Gr. B7 und Gr. B8 Kl. 1  
Graphitdichtungen mit Spießblecheinlagen

Die Anweisungen des Herstellers der Dichtungen müssen bei der Installation unbedingt beachtet werden. Metalldichtungen haben normalerweise spezielle Anleitungen für das Anziehen. Es wird empfohlen, die Muttern in 4 Schritten komplett festzuziehen.

- Ziehen Sie alle Schraubverbindungen mit 1/3 des endgültigen Drehmoments in der beschriebenen Reihenfolge an.
- Ziehen Sie anschließend alle Schraubverbindungen mit 2/3 des endgültigen Drehmoments in der beschriebenen Reihenfolge an.
- Ziehen Sie nun alle Schraubverbindungen mit dem in der Tabelle angegebenen Anzugsmoment in der beschriebenen Reihenfolge an.
- Überprüfen Sie alle Anzugsmomente, da ungleiche Momente Spannungen an benachbarten Schraubverbindungen hervorrufen können.

Wenn trotz der beschriebenen Vorgehensweise und den Empfehlungen des Herstellers der Dichtungen noch eine Undichtigkeit besteht, ziehen Sie die Schraubverbindungen jeweils mit einem um 1/3 gesteigerten Anzugsmoment an, jedoch immer in der angegebenen Reihenfolge, bis die Undichtigkeit beseitigt ist.

Wo ein häufiger Ein- und Ausbau der Wärmetauscher nötig ist, wird der Austausch der Gewindebolzen und Muttern während der Wartungsarbeiten durch neue gewindebolzen/Muttern des gleichen Typs empfohlen.

## 10. Typenschild

Jeder Wärmetauscher ist mit einem Typenschild versehen, das durch entsprechende Befestigungen am Mantel angebracht ist. Alle zur Identifizierung des einzelnen Typs nötigen Daten sind enthalten: die Seriennummer, das Herstellungsjahr sowie die speziellen Konstruktionsdaten (Druck und Temperatur sowohl mantel- als auch rohrrseitig, Gewicht, Volumen, Fluidgruppe und Gerätekategorie).

		<b>MODELL</b> Model _____	
		<b>SERIENNR.</b> Serial nr. _____	<b>JAHR</b> Year _____
<b>CE</b> _____	<b>KAT.</b> _____	<b>SPIRALROHRWARMETAUSCHER</b> Straight tube bundle heat exchanger	
		<b>GEWICHT</b> Weight _____	<b>FLUIDEGRUPPE</b> Fluid group _____
<b>VOLUME</b> Volume _____	<b>LITER</b> Liters _____	<b>MANTEL</b> Shell side _____	<b>ROHR</b> Tube side _____
<b>AUSLEGUNGSDATEN</b> Design condition _____			
<b>TESTDRUCK</b> Test pressure _____		bar _____	
Spirax-Sarco GmbH - Reichenaustrasse 210 - D-78467 - Konstanz Tel +49-7531-5806-0 - Fax +49-7531-5806-22			

## 11. Fehlerbehebung

	Mögliche Defekte		Ursache	Behebung
	Ausgangstemperatur	Druckverlust		
Mantelseite	konstant	zunehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginnende Verschmutzung / Fäulnis</li> <li>• Erhöhter Durchfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspektion und/oder Reinigung veranlassen</li> </ul>
	konstant	abnehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzureichender Durchfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulation überprüfen</li> <li>• Pumpe überprüfen</li> </ul>
	abnehmend	zunehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene Verschmutzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visuelle Überprüfung der Röhren</li> <li>• Mechanische oder chemische Reinigung</li> </ul>
	abnehmend	konstant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichte, aber verbreitete Verschmutzung</li> <li>• Unzureichende Versorgung mit Heißmedium</li> <li>• Veränderungen in der Eingangstemperatur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtprüfung der Röhren</li> <li>• Reinigung</li> <li>• Mantelseite überprüfen</li> </ul>
	abnehmend	abnehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss stark reduziert</li> <li>• Beträchtliche Verschmutzung</li> <li>• Flüssigkeitsverlust</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulation und Druckverlauf/-versorgung überprüfen</li> <li>• Sichtprüfung</li> <li>• Gründliche Reinigung</li> <li>• Überprüfung der Mantelseite</li> </ul>
	Mögliche Defekte		Ursache	Behebung
	$\Delta t$ Temperaturdifferenz	Druckverlust		
Rohrseite	konstant	zunehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginnende Verschmutzung / Fäulnis</li> <li>• Erhöhter Durchfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspektion und/oder Reinigung veranlassen</li> <li>• Andere Teile der Zirkulation überprüfen (mögliche Öffnung eines Bypasses, Änderungen an der Installation, Veränderungen an der Zirkulation usw.)</li> </ul>
	abnehmend	zunehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhter Durchfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulation und Pumpe überprüfen</li> </ul>
	abnehmend	konstant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginnende Verschmutzung / Fäulnis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIP-Reinigung veranlassen</li> </ul>
	abnehmend	abnehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss stark reduziert</li> <li>• Beträchtliche Verschmutzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulation überprüfen</li> <li>• Sichtprüfung mit optischen Sonden</li> <li>• CIP-Reinigung</li> </ul>
	zunehmend	zunehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Verstopfung im Mantel durch Fremdkörper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss in der Zirkulation überprüfen</li> </ul>
	zunehmend	konstant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhöhte thermische Belastung auf der Rohrseite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulation in den Röhren überprüfen</li> </ul>
	zunehmend	abnehmend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss stark reduziert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulation und Pumpe überprüfen</li> </ul>

Nehmen Sie nötigenfalls mit unserer nächstgelegenen Niederlassung Kontakt auf oder wenden Sie sich direkt an:

Spirax Sarco GmbH

Reichenastr. 210

78467 Konstanz

Tel: +49 (0)531/5806-0 Fax: +49 (0) 7531/5806-22

### Verlust der Gewährleistung

Die nachweisliche vollständige oder teilweise Missachtung der vorliegenden Hinweise führt zum Verlust sämtlicher Gewährleistungsansprüche.