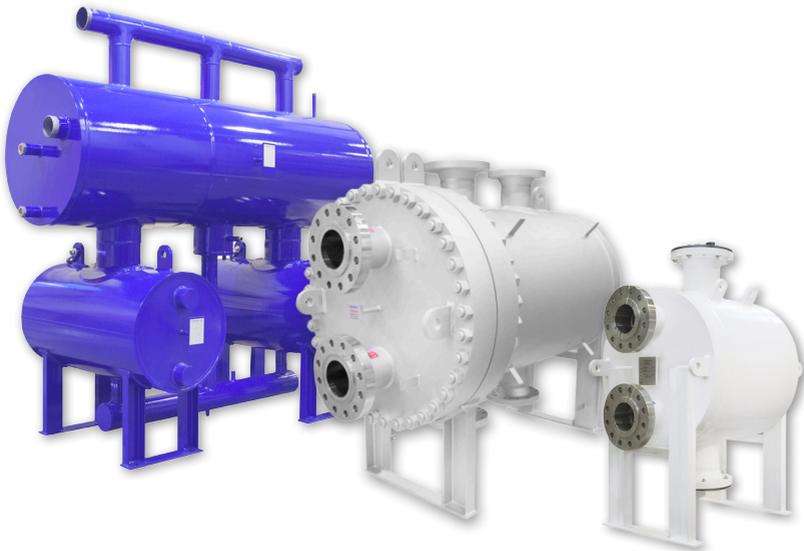


BETRIEBS- & WARTUNGSHANDBUCH

für Vahterus Plate & Shell Wärmetauscher



Das Dokument, einschließlich aller Inhalte, ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Reproduktion (auch auszugsweise) in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder anderes Verfahren), sowie die Vervielfältigung und Veröffentlichung mit Systemen jeglicher Art, gesamt oder auszugsweise, ist ohne ausdrücklicher Genehmigung von Vahterus Oy untersagt. Plate & Shell ist eine eingetragene Marke von Vahterus Oy.

C303-3-rev.6 /14.6.2017

1	ALLGEMEINES	5
1.1	EINLEITUNG	5
1.2	PRODUKTE.....	5
1.3	AUFBAU	6
1.4	TECHNISCHE MERKMALE	6
2	MONTAGE DES WÄRMETAUSCHERS	7
2.1	HEBEN	7
2.2	ROHRE.....	8
2.2.1	ALLGEMEINES.....	8
2.2.2	DAMPFANWENDUNGEN (KONDENSATOR).....	9
2.3	ISOLIERUNG	10
2.4	DRUCKTEST.....	10
2.5	HALTERUNGEN.....	10
3	ZULÄSSIGE BETRIEBSBEDINGUNGEN	10
3.1	AUSFÜHRUNG	10
3.2	FLÜSSIGKEITEN	11
3.3	DURCHFLUSSMENGEN	12
4	BETRIEB	12
4.1	PRINZIP DES WÄRMETAUSCHERS	12
4.1.1	FLÜSSIGKEIT-FLÜSSIGKEIT	13
4.1.2	KONDENSATOR.....	14
4.1.3	DIREKT-VERDAMPFER.....	14
4.1.4	GEFLUTETER VERDAMPFER	15
4.1.5	ABSCHEIDERSYSTEM.....	15
4.1.6	DAMPFGENERATOR (KESSEL).....	16
4.1.7	ABGAS-ECONOMISER.....	16
4.2	INBETRIEBNAHME.....	16
4.3	ABSCHALTUNG.....	17
4.4	EIN- UND AUSSCHALTEN VON DAMPFANWENDUNGEN.....	17
4.5	EMPFOHLENE REGELMÄßIGE PRÜFUNGEN FÜR PSHE- WÄRMETAUSCHER	20
5	REINIGUNG DES WÄRMETAUSCHERS	20
5.1	ALLGEMEINES	20
5.2	REINIGUNGSEMPFEHLUNGEN.....	21
5.2.1	RÜCKSPÜLUNG	21
5.2.2	CHEMISCHE REINIGUNG.....	22
5.2.3	MECHANISCHE REINIGUNG	23
5.2.4	AUSWERTUNG NACH DER REINIGUNG.....	23

5.3	ÖFFENBARES MODELL	23
5.3.1	VORBEREITUNGEN	23
5.3.2	ÖFFNEN DES TAUSCHERS UND AUSBAU DES PLATTENPAKETS	24
5.3.3	EINBAU DES PLATTENPAKETS	25
5.3.4	ANZUGSRICHTUNGEN FÜR BOLZEN UND MUTTERN	25
6	ERWEITERBARES PLATTENPAKET	26
7	ERSATZTEILE / SPEZIALWERKZEUGE	26
8	VERPACKUNG UND LAGERUNG	26
9	FEHLERBEHEBUNG	28
9.1	SCHADENSBERICHT	30
9.2	MAßE FÜR DEN AUSTAUSCH	30
9.3	HINWEISE ZUR REPARATUR	30
9.4	KRITERIEN FÜR EINSCHRÄNKENDE BEDINGUNGEN FÜR DIE AUSRÜSTUNG	30
10	RECYCLING	31

1 ALLGEMEINES

1.1 EINLEITUNG

Dieses Handbuch dient Ihnen als allgemeiner Leitfaden für die ordnungsgemäße Installation, den Betrieb und die Wartung Ihres Vahterus Plate and Shell Wärmetauschers (Plate and Shell Heat Exchanger, PSHE) und PSHE-Tropfenabscheiders. Bitte lesen Sie das Handbuch und befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Der PSHE ist ein vollverschweißter Plattenwärmetauscher ohne Dichtungen zwischen den Platten. Vahterus übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch falsche(n) Installation, Betrieb oder Wartung des Aggregats entstehen.

1.2 PRODUKTE

Plate & Shell Vollverschweiß

Das vollverschweißte Modell ist ein verschweißter Druckbehälter mit darin befindlichen geschweißten Rundplattenpaket. Für Anwendungen wie Flüssigkeit-Flüssigkeit, Kondensator, Verdampfer und Kaskaden. Dieses Modell kann nicht geöffnet werden. Dieser Wärmetauscher kann ein- oder mehrpässig ausgeführt werden. (Siehe Kapitel 4.1.: Funktionsprinzip von Wärmetauschern)



Plate & Shell Öffenbar

Bei dem öffenbaren Modell ist ein vollverschweißtes Plattenpaket im öffenbaren Mantel. Das Plattenpaket kann aus dem Mantel herausgenommen werden.



Plate & Shell Kompaktes Modell

Alle Anschlüsse befinden sich auf der Endplatte. Dies kann ein- oder mehrpässig ausgeführt werden.



Plate & Shell Kombiniertes Modell

Wärmetauscher mit verbundenem Tropfenabscheider.



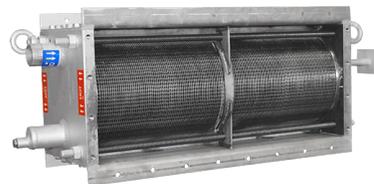
Plate & Shell VES

Wärmetauscher mit externem Tropfenabscheider.



Plate & Shell EGE

Abgas-Economiser.



1.3 AUFBAU

Die Plate and Shell Wärmetauscher von Vahterus wurden in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Bestimmungen für Druckgeräte entwickelt und hergestellt.

Der verwendete Design-Code findet sich im technischen Datenblatt von Vahterus. Die allgemein verwendeten Codes sind:

- ASME VIII Div.1, basierend auf einer individuellen Ausführung für jeden Wärmetauscher.
- Richtlinie über Druckeinrichtungen (CE): Die Ausführung basiert auf PED-Klassifizierung und Modulen, z. B. Typengenehmigungen von NoBo.

1.4 TECHNISCHE MERKMALE

Allgemeiner Bereich der Einflussgrößen:

Volumen: von 0,0002 m³ bis 5 m³.

Temperatur: von -196 °C bis +600 °C.

Druck:

- 10 / 16 / 25 / 40 / 60 bar(g) Standardbereich
- bis 170 bar(g) auf Anfrage

Werkstoffe:

- Kohlenstoffstahl (P235GH, P265GH, P355NL2, SA516Gr70, SA333 usw.)
- AISI 316/316L, 1.4404 / 304L, 1.4403
- Titan Gr. 1
- Hastelloy (C22 & C276)
- Nickel 201
- SMO 254, EN 1.4547
- AISI 904, EN 1.4539
- Duplex, EN 1.4462
- andere Werkstoffe auf Anfrage

Arbeitsmedien:

- Flüssigkeiten aller Gruppen
- Gase aller Gruppen
- Dampf (überhitzt und gesättigt) aller Gruppen
- 2-Phasen-Medien (d. h. Flüssigkeit-Gas-Gemisch) aller Gruppen
- Kühlmittel Gruppe 1
 - R170 (Ethan)
 - R1150 (Ethylen)
 - R290 (Propan)
 - R717 (Ammoniak)
- Kühlmittel Gruppe 2
 - R134a
 - R744 (CO₂)
 - R404a
 - R410a
 - R407F
 - R507a
 - alle anderen Kühlmittel der Gruppe 2

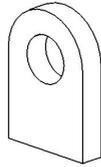
2 MONTAGE DES WÄRMETAUSCHERS

2.1 HEBEN

Für die Montage, Isolierung und Wartung sollte genügend Platz um den Wärmetauscher herum vorhanden sein. Um bei dem zu öffnenden Wärmetauscher das Plattenpaket aus dem Mantel herausnehmen zu können, wird Platz entsprechend der Gesamtlänge des Gerätes auf der Vorderseite benötigt.

Stellen Sie sicher, dass ausreichend Platz über dem Wärmetauscher vorhanden ist, um ihn frei anheben zu können.

Die Wärmetauscher sind mit angeschweißten Hebeösen bzw. Gewindingen versehen. Wenn die Hebeösen nicht vormontiert sind, heben Sie den Wärmetauscher mithilfe eines Textilgurts um den Mantel.



Hebeöse bzw. Gewinding	Hebekraft (direktes Heben)
1T (GESCHWEIßT)	1000 kg
3T (GESCHWEIßT)	3000 kg
5T (GESCHWEIßT)	5000 kg
7T (GESCHWEIßT)	7000 kg
M16 (DIN 582)	700 kg
M20 (DIN 582)	1200 kg

! ACHTUNG!

Wenn die Wärmetauscher in Verbindung mit Tropfenabscheidern verwendet werden, sollten Sie das erhebliche Gesamtgewicht berücksichtigen und für Hebevorrichtungen/-ösen in Reichweite sorgen. Es ist extrem wichtig, dass das gesamte Aggregat mit einem Kran oder einer anderen Vorrichtung an den Hebeösen gehalten wird, bis es an seiner Position festgeschraubt ist.

Erforderlichenfalls kann die Kombination über zusätzliche Stützen durch Hebeösen an den anliegenden Haltestrukturen verfügen.

Heben Sie den Wärmetauscher nicht an den Halterungen oder Düsen an.

Vahterus kann Ihnen bei der Planung des Hebevorgangs ggf. behilflich sein; separate Hubanleitungen sind bei Vahterus erhältlich. Bitte wenden Sie sich an den Kundendienst von Vahterus.

! WARNUNG

Schweißen Sie ohne Genehmigung des Herstellers keine Teile an den Wärmetauscher (einschließlich Mantel, Endplatten und Seiten der Rohre) an, da dies die Haltbarkeit des Druckmantels und die inneren Strukturen des Wärmetauschers beeinträchtigen kann.

2.2 ROHRE

2.2.1 ALLGEMEINES

Installieren Sie das Aggregat so, dass die Rohrleitungen und der Wärmetauscher leicht entleert werden können.

Der Wärmetauscher ist für gewöhnlich nicht mit separaten Abfluss- und Lüftungsanschlüssen ausgestattet. Sollte der Kunde diese benötigen, sollten diese so nah wie möglich am Wärmetauscher in den Rohren installiert werden. Falls diese im Wärmetauscher installiert werden sollen, muss der Kunde dies bei der Bestellung des Wärmetauschers gesondert angeben.

Bitte prüfen Sie Folgendes:

1. Alle Rohrleitungen, die an den Wärmetauscher angebracht werden sollen, müssen vor dem Anschluss an das Aggregat durchgespült werden.
2. Alle Anschlüsse sind gekennzeichnet und sollten gemäß den Zeichnungen angeschlossen werden.
3. Stellen Sie eine gewisse Flexibilität des Rohrleitungssystems sicher, damit eine Wärmeausdehnung nicht zu einer Überlastung der Stützen führt und keine Vibrationen auf den Wärmetauscher übertragen werden.
4. Alle Rohranschlüsse vom und zum Wärmetauscher müssen mit Absperrventilen ausgestattet sein. Es wird empfohlen, langsam reagierende Ventile zu verwenden. Beim Start sollte es möglich sein, die Durchflussraten langsam zu erhöhen, ebenso wie sie beim Abschalten stufenweise reduziert werden sollten.
5. Wenn sich Festkörper in den Prozessflüssigkeiten befinden, wird der Einsatz von Filtern empfohlen. Weitere Informationen erhalten Sie vom Vahterus Kundendienst.
6. Die Rohrleitungen müssen mit Überdruckventilen versehen sein, um ein unbeabsichtigtes Überschreiten des Zulassungsdrucks zu vermeiden.
7. Wenn mehrere Aggregate parallel angeordnet werden, sollten Sie sicherstellen, dass die Durchflussmengen, die an die einzelnen Wärmetauscher abgegeben werden, gleich sind.

Öffenbares Modell

Die Anschlüsse zwischen dem Plattenpaket an dem öffenbaren Modell und den Rohren müssen entweder mittels Flansch- oder Gewindeanschlüssen erfolgen.

2.2.2 DAMPFANWENDUNGEN (KONDENSATOR)

Die Rohrleitungen sollten in Übereinstimmung mit den bewährten Verfahren für Dampfstromanwendungen hergestellt werden.

Bei Dampfanwendungen wird das Aggregat horizontal platziert, um zu verhindern, dass das Kondensat auf den Oberflächen der Platten verbleibt.

Es wird empfohlen, falls erforderlich eine Dampfsperre (Ablauf) vor und hinter dem Wärmetauscher sowie einen Kondenswasserabscheider vor dem Wärmetauscher einzubauen. Die Abscheider vor dem Wärmetauscher werden vor dem Ventil installiert. Somit wird verhindert, dass sich Kondensat hinter dem Ventil ansammelt.

Wenn der Wasserdampf auf der Seite des Mantels ist, verfügt der Wärmetauscher über ein Schließblech, das an den „HOT IN“-Anschluss angeschweißt ist, um Wasserschläge zu verhindern. Der Kunde sollte jedoch versuchen, Wasserschläge im Wärmetauscher auch über andere Wege zu verhindern.

WARNUNG

Wenn das Ventil geschlossen ist, kann sich Kondensat in der Rohrleitung ansammeln, sofern kein besonderes Augenmerk auf das Ablassen gelegt wurde. Wenn das Ventil geöffnet wird, fließt angesammeltes Wasser mit hoher Geschwindigkeit in den Wärmetauscher, was zu mechanischen Schäden am Wärmetauscher führen kann.

ACHTUNG!

Wenn das Aggregat im Teilvakuum betrieben wird oder der Druck auf der Dampfseite in manchen Fällen in der Lage ist, den Druck auf der Kondensatorseite zu senken, sollte der Einbau von Kondensatpumpen in Betracht gezogen werden.

Wenn ein Kondensationsregulator verwendet wird, darf die Kondensationstemperatur auf der heißen Seite nicht höher sein als die Verdampfungstemperatur auf der kalten Seite; d. h. wenn sich Wasser

auf der kalten Seite befindet, muss der Druck des Dampfes geringer sein als der Druck des Wassers, um das Kochen des Wassers zu vermeiden.

2.3 ISOLIERUNG

Wenn die Temperatur auf der Mantelseite unter -10 °C oder über 65 °C liegt, wird eine Isolierung empfohlen, um Verbrennungen oder Erfrierungen zu vermeiden.

2.4 DRUCKTEST

Alle PSHE-Aggregate wurden wie folgt einem Drucktest unterzogen:

- a) alle Plattenpakete – Lecktest (pneumatischer Drucktest unter Wasser)
- b) gesamtes Aggregat – Drucktest (hydraulischer Drucktest)

Sollte vor der Verwendung des Wärmetauschers ein Drucktest erforderlich sein, ist der Testdruck auf dem technischen Datenblatt und dem Typenschild angegeben. Der Druck soll langsam erhöht werden, um Druckstöße zu verhindern. In einigen Fällen kann Wasser als Druckmedium wegen den Medien (Kältemittel oder Öle) im Benutzerprozess nicht verwendet werden. Der Drucktest entfällt und es wird ein NDT zu den Schweißverbindungen gemacht.



ACHTUNG!

Drucktests der Plattenpakete beim offenen Wärmetauscher sollten immer durchgeführt werden, wenn sich das Plattenpaket im Mantel befindet und die Bolzen der Abdeckplatte angezogen sind, nach Anleitung dieses Handbuchs.

Bei der Durchführung von pneumatischen Leck- oder Drucktests müssen sichere Testumstände garantiert werden, da die Gefahr von explosionsähnlichen Druckentlastungen besteht, wenn der Wärmetauscher oder die Testausrüstung Defekte aufweisen.

Üben Sie niemals Druck auf das Plattenpaket außerhalb des Mantels aus.

2.5 HALTERUNGEN

Die Standardfüße von Vahterus sind nur dafür ausgelegt, das Gewicht des Wärmetauschers zu tragen. Diese Ausführung eignet sich nicht für besondere Anforderungen wie Spannungen oder Dehnungen durch die Leitungen, Windbelastungen oder Erdbeben.

3 ZULÄSSIGE BETRIEBSBEDINGUNGEN

3.1 AUSFÜHRUNG

Die zulässigen Druckwerte und Temperaturen sind auf dem Typenschild und im technischen Datenblatt angegeben.

Die angegebenen Druckwerte und Temperaturen dürfen niemals überschritten werden. Die Umgebungstemperatur darf nicht höher/niedriger als der vorgeschriebene Temperaturbereich sein.

Umweltbelastungen, Belastungen der Anschlüsse durch die Leitungen, Windbelastungen oder Erdbeben werden bei der Berechnung der (angegebenen) Festigkeit nicht berücksichtigt, außer es erfolgt eine separate Angabe.

Die Rohre im Wärmetauscher und die Aufstellungsfüße dürfen nicht durch externe Kräfte belastet

werden, außer diese Belastungen wurden bei der Festigkeitsberechnung separat angegeben.

Der Korrosionszuschlag ist in der Festigkeitsberechnung angegeben: Bei Karbonstahl beträgt er mindestens 1 mm. Höhere Korrosionszuschläge müssen bei der Bestellung des Wärmetauschers angegeben werden.

Ermüdung: 500 Volldruckzyklen sind ohne zusätzliche Berechnungen gestattet. Wenn diese Zahl überschritten wird, sollte der Kunde den Wärmetauscher gemäß den lokalen Bestimmungen testen (Drucktest und ggf. zerstörungsfreie Prüfungen).

Mögliche Gefahr von externen Bränden: Der Kunde sollte den Hersteller über diese Gefahr informieren.

Sicherheitsvorrichtungen sollten vom Kunden angegeben/entworfen und erworben werden, da sie nicht von Vahterus Oy bereitgestellt werden.

3.2 FLÜSSIGKEITEN

Die zur Konstruktion verwendeten Materialien basieren auf den Daten (Medium, Temperaturen, Durchfluss), die vom Kunden bereitgestellt wurden. Sie können auch mit Vahterus in Kontakt treten, um sich über weitere Optionen für Materialien und Fließrichtungsgeber zu informieren.

Sollte der Wärmetauscher unter Bedingungen verwendet werden, die von seiner ursprünglichen Bestimmung (technisches Datenblatt) abweichen, muss seine Funktionsfähigkeit geprüft werden. Wenn zum Beispiel die Viskosität der Flüssigkeit je nach den Umständen variiert und von den Angaben im technischen Datenblatt abweicht und somit zu Druckunterschieden von mehr als 200 kPa zwischen dem Wärmetauscher und den ankommenden und abgehenden Anschlüssen führt, sollte Vahterus kontaktiert werden, um die Belastungssituation neu zu bewerten.

Wenn der Kunde die Materialien des Wärmetauschers bestätigt, muss er sicherstellen, dass sie den Bedingungen standhalten werden, denen sie bei der Anwendung ausgesetzt werden. Sogar säurebeständiger Stahl ist anfällig für verschiedene Korrosionsformen, z. B. interkristalline Korrosion, Lochfraß-Korrosion, Spannungskorrosion und biologische Korrosion. Der Chloridgehalt von Wasser kann in nur kurzen Zeiträumen zu Korrosion bei AISI 316L/1.4404 Plattenmaterialien führen. Besonders kochendes Wasser führt zur Absonderung von Chlorid und das wiederum führt bereits in kleinen Konzentrationen zu Korrosion.

Andere Faktoren, die zu erhöhtem Korrosionsrisiko führen, sind der pH-Wert, die Durchflussrate der Flüssigkeit, Schmutz auf der Platte, Verunreinigungen usw., deren Auswirkungen für jeden einzelnen Prozess unabhängig bewertet werden müssen. Bei einem Korrosionsrisiko sollten haltbarere Materialien wie AISI 904L, SMO 254, Duplex-Stahl oder Titan in Betracht gezogen werden.

ACHTUNG!

 Für besondere Anleitungen zur Wasserqualität in Dampfgeneratoren, kontaktieren Sie den Vertrieb von Vahterus. Der Kunde sollte den Hersteller darüber informieren, wenn bei der Anwendung instabile Flüssigkeiten zum Einsatz kommen.

Allgemeine Empfehlung für Wasserqualität, wenn das Plattenmaterial AISI 316L bei +20 °C verwendet wird.

Variable	Einheit	Empfohlene Qualitätsgrenzwerte für Wasser für AISI 316L
Wasserstoffionenkonzentration	pH	6-9
Alkalität (als CaO ₃)	mg/l	< 300
Chloride	mg/l	< 500 mg/l bei 25 °C < 200 mg/l bei 50 °C < 60 mg/l bei 80 °C 0 mg/l, wenn T > 100 °C
Sulfat	mg/l	< 100
KMnO ₄ - Verbrauch	mg/kg	< 20
Aluminium	mg/l	< 0,3
Eisen (Fe)	mg/l	< 0,3
Mangan	mg/l	< 0,1
Natrium + Kalium	mg/l	< 200
Leitfähigkeit	mS/m	< 200
Kalzium	mg/l	< 20

3.3 DURCHFLUSSMENGEN

Die Durchflussmengen sollten so nahe wie möglich an den zugelassenen Grenzwerten gehalten werden. Niedrigere Durchflussmengen können zu unerwarteten Änderungen im Wärmetauscher führen und die Plattenoberfläche verschmutzen. Wenn Sie den Wärmetauscher mit deutlich höheren Durchflussmengen verwenden wollen, sollte die Eignung des Wärmetauschers mit dem Hersteller geprüft werden.

4 BETRIEB

4.1 PRINZIP DES WÄRMETAUSCHERS

Die Funktion eines Wärmetauschers besteht in der Übertragung von Wärme von einem Durchfluss zum anderen durch geprägte Wärmeübertragungsplatten.

Die Konstruktion ist so aufgebaut, dass sich die Flüsse über das Plattenpaket abwechseln. Die Flüsse können als Gegenstrom, Gleichstrom oder Querstrom gesteuert werden.

Aufbau des Plate and Shell®-Wärmetauschers von Vahterus:

Der Plate and Shell®-Wärmetauscher besteht aus runden Platten, die zu einem Paket zusammenschweißt werden, welches dann in einen Druckbehälter eingebaut wird.

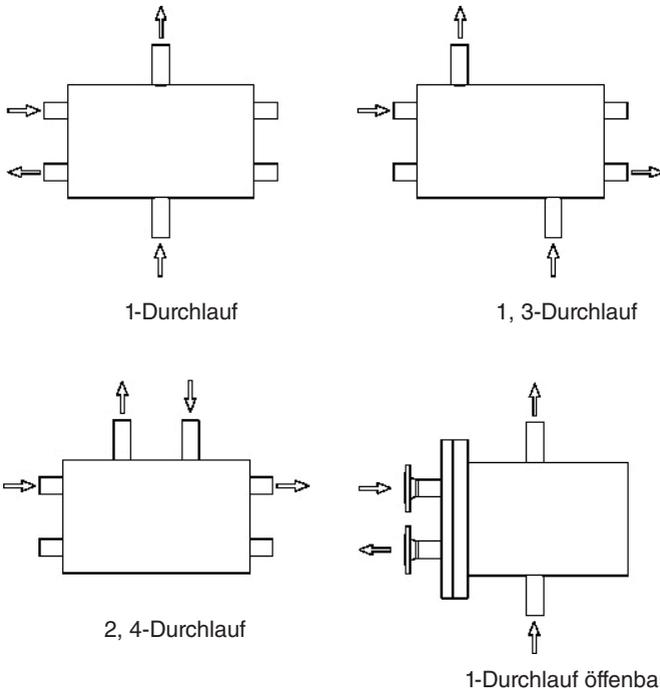
Der Fluss auf der Plattenseite verläuft durch Anschlüsse an den Endplatten und über das Plattenpaket.

Der Fluss auf der Mantelseite geht durch die Mantelanschlüsse über das Plattenpaket mithilfe eines Fließrichtungsgebers.

Die Konstruktion kann entweder vollverschweißt oder offenbar sein. Der öffnere Typ hat eine abnehmbare Abdeckplatte, sodass das Plattenpaket, zum Beispiel zur Reinigung, herausgenommen werden kann.

Nachfolgend sehen Sie die verschiedenen Anwendungsarten eines PSHE-Wärmetauschers:

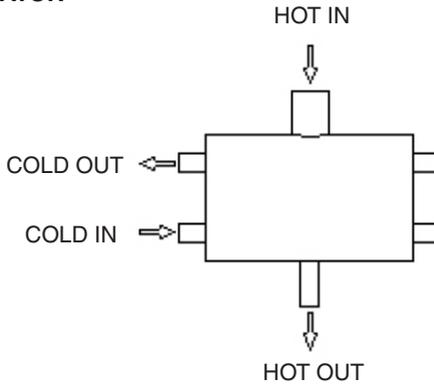
4.1.1 FLÜSSIGKEIT-FLÜSSIGKEIT



Bei Flüssigkeit-Flüssigkeit-Anwendungen können die Heiß- und Kaltseiten auf beiden Seiten des Wärmetauschers angeschlossen werden. Gewöhnlich ist die heiße Seite auf der Plattenseite und die kalte Seite auf der Mantelseite. Die Heiß- und Kaltseiten sind in den mitgelieferten Zeichnungen und auf dem Wärmetauscher eindeutig gekennzeichnet.

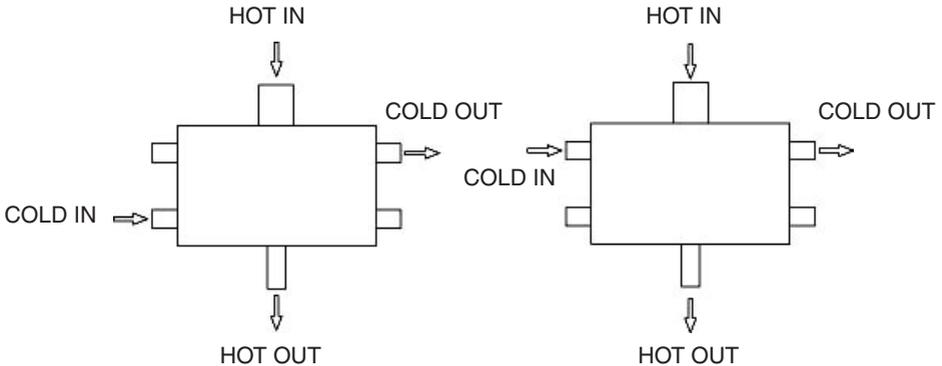
Die allgemeine Empfehlung für die Durchflussrichtungen ist „heiße Seite nach unten und kalte Seite nach oben“; es können aber auch spezielle Richtungen bei der Wärmeübertragungsberechnung des Wärmetauschers angegeben werden.

4.1.2 KONDENSATOR



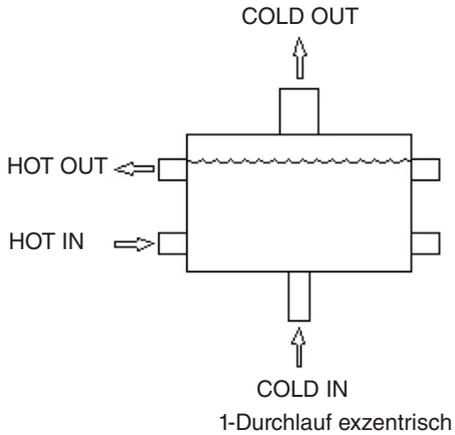
Bei Kondensationsanwendungen ist der Dampf auf der Mantelseite und die kalte Seite auf der Plattenseite. Mantelseitig (Dampf) strömt das Medium an der Oberseite des Mantels in den Wärmetauscher ein und das Kondensat tritt am Boden aus. Der Durchfluss an der Plattenseite ist gegen den Strom: Der Wärmetauscher arbeitet nach dem Gegenstrom-Prinzip. Dampf auf der Seite der Endplatten/auf der kalten Seite in den Ausführungen des Mantels und des Lüftungskondensators ist ebenso möglich.

4.1.3 DIREKT-VERDAMPFER



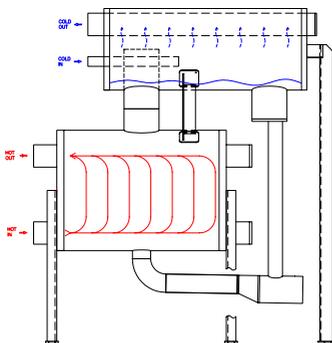
Die Verdampfung erfolgt immer auf der Plattenseite und das Abkühlen immer auf der Mantelseite.

4.1.4 GEFLUTETER VERDAMPFER

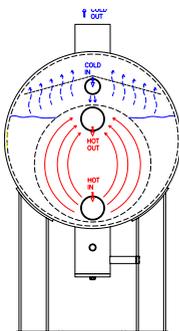


Die Verdampfung erfolgt für gewöhnlich auf der Mantelseite. Bei besonderen Anwendungen kann sie jedoch auf der Plattenseite stattfinden.

4.1.5 ABSCHIEDERSYSTEM

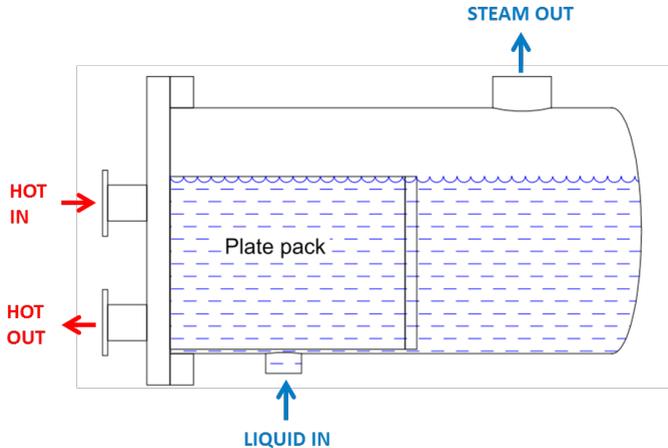


Das Wärmetauschersystem ist das gleiche wie in 4.1.4, mit einem zusätzlichen Abscheider und einem Wiedereinspeisungsrohr.



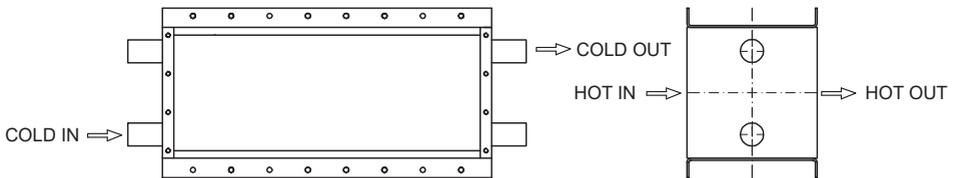
Im kombinierten Wärmetauscher ist der Abscheider im Mantel des Wärmetauschers integriert.

4.1.6 DAMPFGENERATOR (KESSEL)



Plattenpaket ist im großem Mantel platziert. Dampfgeneratoranwendung.

4.1.7 ABGAS-ECONOMISER



Zum Kühlen oder Erhitzen von Gasen.

4.2 INBETRIEBNAHME

Die nachfolgenden Schritte sind allgemeine und prozessspezifische Anforderungen, die vom Benutzer zu berücksichtigen sind.

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme bitte Folgendes:

- Die Rohranschlüsse stimmen mit den Zeichnungen überein und sind ordnungsgemäß gestützt/befestigt.
- Die Ablassventile sind geschlossen.
- Der Wärmetauscher und die Rohre werden ordentlich belüftet.
- Alle Sicherheitsvorrichtungen sind korrekt angebracht.
- Es gibt keine Risiken für Schockdruckwerte (Wasserschlag) oder plötzliche Druckveränderungen in den Rohren.

Beginnen Sie zuerst mit dem Durchfluss auf der kalten Seite und starten Sie dann stufenweise erhöhend den Durchfluss auf der heißen Seite. Sollte jedoch Frostrisiko bestehen oder die von Ihnen verwendete Flüssigkeit eine hohe Viskosität haben, muss die Startsequenz vom Benutzer im Einklang mit den Prozessanforderungen geprüft und bestimmt werden.

Die allgemeine Aufheizgeschwindigkeit beträgt max. 5 °C/Minute.

Der Druck kann stufenweise auf den Betriebsdruck erhöht werden. Siehe auch Abschnitt 3.2.

Prüfen Sie das System nach Druckpuls, verursacht durch Pumpen oder Regelventile. Anhaltendes Pulsieren und Vibrationen können zur Ermüdung der Platten führen.

Um den Betrieb des Wärmetauschers aufzunehmen, folgen Sie den Schritten a-f, beginnend mit der kalten Seite. Wiederholen Sie dann diese Schritte für die heiße Seite.

- a) Schließen Sie das Absperrventil auf der Einlassseite.
- b) Öffnen Sie das Absperrventil auf der Auslassseite.
- c) Öffnen Sie das Entlüftungsventil, falls der Wärmetauscher damit ausgestattet ist; anderenfalls entlüften Sie an der Stelle der Rohrleitung, die dem Wärmetauscher am nächsten liegt.
- d) Starten Sie die Pumpe.
- e) Öffnen Sie langsam das Speiseventil gemäß den Anweisungen.
- f) Schließen Sie das Entlüftungsventil, nachdem die gesamte Luft aus dem System ausgelassen wurde.

Wenn der Wärmetauscher ordnungsgemäß arbeitet, kann der Dauerbetrieb aufgenommen werden.

Öffnbares Modell

Wenn das öffnbare Modell in Betrieb genommen wird, müssen die Bolzen überprüft und ggf. angezogen werden.

4.3 ABSCHALTUNG

Um den Betrieb des Wärmetauschers anzuhalten, folgen Sie den Schritten a-d unten, beginnend mit der heißen Seite. Wiederholen Sie dann diese Schritte für die kalte Seite.

- a) Schließen Sie langsam die Speiseventile.
- b) Schalten Sie die Pumpen aus.
- c) Schließen Sie die Auslassventile.
- d) Entleeren und entlüften Sie den Wärmetauscher.

Vermindern Sie stufenweise den Durchfluss der heißen Seite, bis er komplett zum Stillstand kommt. Schließen Sie dann die kalte Seite.



ACHTUNG!

Die Ventile müssen stufenweise geöffnet werden. Durch plötzliches Öffnen und Schließen der Ventile erleidet der Wärmetauscher einen Temperaturschock, was zu Materialermüdung führen kann.

Lassen Sie bei Dampfانwendungen nie die heiße Seite offen, wenn die Flüssigkeitsseite geschlossen ist. Drehen Sie den Dampf zuerst AUS und zuletzt AN.

Beachten Sie beim Dampfprozess, dass der Druck auf der Kühlwasserseite höher als der Dampfdruck in der gesteuerten Einheit der Kondensatseite sein muss. Ist der Druck niedriger, kann Kühlwasser verdampfen, was die Platten beschädigen kann.

4.4 EIN- UND AUSSCHALTEN VON DAMPFANWENDUNGEN

Vor der Inbetriebnahme muss der Wärmetauscher entlüftet werden. Hierbei ist folgendes Verfahren zu befolgen:

Entlüftungsverfahren

1. Schließen Sie das Absperrventil auf der Einlassseite.
2. Öffnen Sie das Absperrventil auf der Auslassseite.
3. Öffnen Sie das Entlüftungsventil, falls der Wärmetauscher damit ausgestattet ist; anderenfalls entlüften Sie an der Stelle der Rohrleitung, die dem Wärmetauscher am nächsten liegt.
4. Starten Sie die Pumpe.
5. Öffnen Sie langsam das Speiseventil gemäß den Anweisungen.
6. Schließen Sie das Entlüftungsventil, nachdem die gesamte Luft aus dem System ausgelassen wurde.
7. Starten Sie das eigentliche Inbetriebnahmeverfahren.

Prüfen Sie nach der Entlüftung die Zusatzinformationen für verschiedene Aggregate.

Dampfkondensator mit Steuerung der Dampfseite:

Zu beachten! Wenn der Durchfluss der kalten Seite vollständig eingeschaltet ist, bevor das Dampfventil geöffnet wird, wird das Einschalten der Dampfseite während des Starts zu einem Vakuumzustand führen.

1. Öffnen Sie die Kühlwasserseite teilweise. Alle Ventilöffnungen müssen stufenweise durchgeführt werden, um einem Temperaturschock des Wärmetauschers vorzubeugen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Wärmetauscher und die Dampfleitungen kein Kondensat enthalten, falls das System dampfseitig gesteuert wird. Auch die Kondensat-Abgangsleitung darf kein Kondensat enthalten. Für eine sichere Inbetriebnahme empfiehlt sich ein guter Kondensat-Füllstand im System.
3. Öffnen Sie schrittweise das Dampfventil, um die Kondensation zu starten. Die Erhöhung der Temperatur muss schrittweise in max. 20 °C-Schritten erfolgen und sich anschließend stabilisieren (bei Inbetriebnahme beträgt die Temperaturanstiegsrate max. 5° C/Minute). Die Temperatur wird durch Erhöhung des Dampfdrucks erhöht.
4. Ist das Aggregat kalt (unter 0 °C), beträgt die korrekte Heizrate 100 °C/Stunde für die ersten 100 °C. Danach kann die Heizrate gemäß Position 3 sein.
5. Die volle Kapazität wird durch schrittweises Öffnen beider Seiten bis zur vollständig offenen Position erreicht.

Dampfkondensator mit Steuerung der Kondensatseite:

1. Die Dampfseite des Aggregats muss bei Inbetriebnahme des Aggregats mit Wasser gefüllt sein.
2. Stellen Sie sicher, dass die Dampfleitungen kein Kondensat enthalten.
3. Öffnen Sie die Kühlwasserseite teilweise. Die Ventile müssen schrittweise geöffnet werden, um einem Temperaturschock des Wärmetauschers vorzubeugen.
4. Öffnen Sie schrittweise das Dampfkondensatventil, um die Kondensation zu starten. Die Erhöhung der Temperatur muss schrittweise in max. 20 °C-Schritten erfolgen und sich anschließend stabilisieren (bei Inbetriebnahme beträgt die Temperaturanstiegsrate max. 5° C/Minute). Die Temperatur wird durch Erhöhung des Drucks erhöht. Der Druck der Dampfseite muss immer niedriger als der Druck der Kühlseite sein. (Abb. 1 und 2).
5. Ist das Aggregat kalt (unter 0 °C), beträgt die korrekte Heizrate 100 °C/Stunde für die ersten 100 °C. Danach kann die Heizrate gemäß Position 3 sein.

ACHTUNG!

- Es ist nicht möglich, über das PSHE-Aggregat von Vahterus den Kondensatstand zu messen.
- Bei kondensatgesteuerten Aggregaten erfolgt die Kapazitätskontrolle durch Kontrolle des Kondensatstands im Inneren des Aggregats auf der Grundlage der Auslasstemperatur an der kalten Seite. Die Kondensattemperatur kann nicht verwendet werden, um den Kondensatstand im Inneren des Aggregats zu kontrollieren.

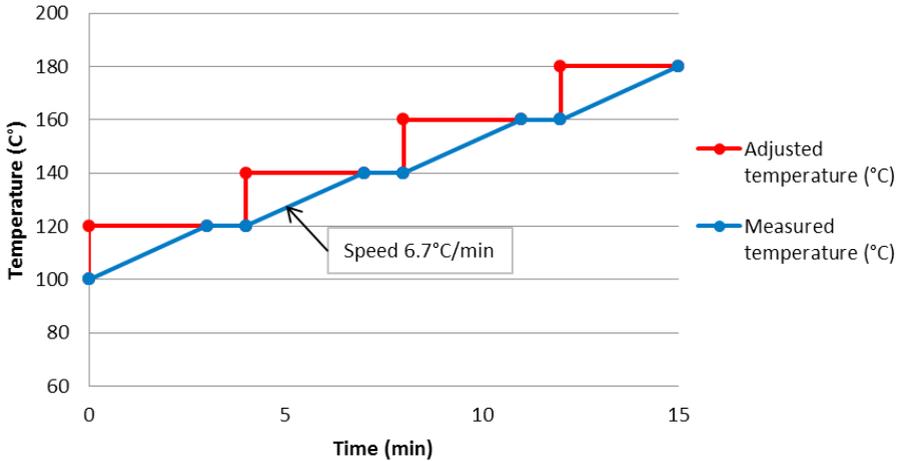


Abb. 1 Wenn die Temperaturanstiegsrate mehr als 5° C/Minute beträgt, muss die Zeit zwischen den Erhöhungsschritten berücksichtigt werden.

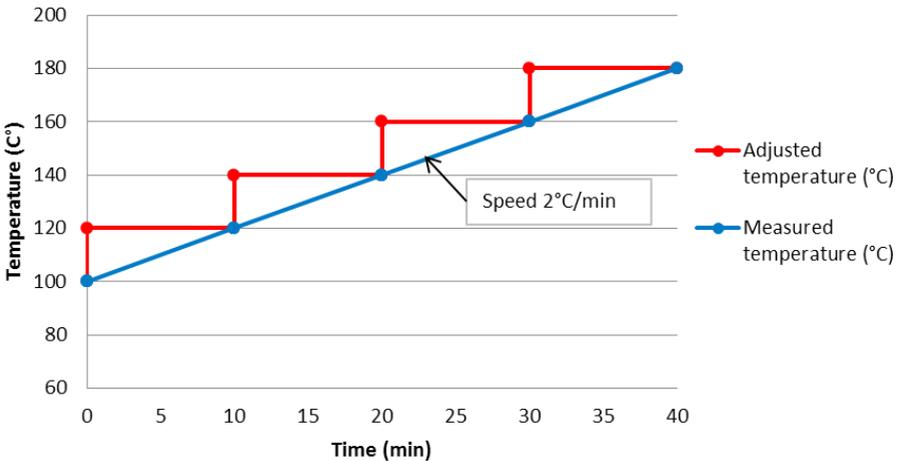


Abb. 2. Wenn die Temperaturanstiegsrate weniger als 5° C/Minute beträgt, kann die Temperatur unmittelbar nach Erreichen der eingestellten Temperatur erhöht werden.

Dampfgenerator:

1. Stellen Sie sicher, dass die kalte Seite des Wärmetauschers mit dem Kondensat geflutet wird, bevor Sie den Fluss der sekundären Seite öffnen.
2. Öffnen Sie zuerst die heiße Seite, um das Aufwärmen zu starten. Öffnen Sie das Ventil schrittweise, um Temperaturschocks zu vermeiden.
3. Öffnen Sie das Einlassventil der Hauptseite, damit Flüssigkeit in den Generator laufen kann. Öffnen Sie anschließend das Auslassventil (Inbetriebnahme-Ventil, sofern vorhanden).
4. Wenn das Aggregat kalt ist, beträgt die richtige Aufwärmgeschwindigkeit 100°C/Stunde für die ersten 100°C. Danach kann die Temperaturanstiegsrate verdoppelt werden.
5. Öffnen Sie weiter schrittweise die Ventile der kalten/heißen Seite, um die gewünschte Kapazität zu erreichen.

Abschaltung

Wenn Sie den Prozess stoppen möchten, befolgen Sie die nachstehenden Schritte: Starten Sie mit der Abschaltung der heißen Seite gemäß den nachstehenden Schritten und wiederholen Sie anschließend die Schritte für die kalte Seite.

1. Schließen Sie langsam die Speiseventile. Vermindern Sie stufenweise den Durchfluss, bis er komplett zum Stillstand kommt.
2. Schalten Sie die Pumpen aus.
3. Schließen Sie das Auslassventil.
4. Entleeren und entlüften Sie den Wärmetauscher.

4.5 EMPFOHLENE REGELMÄßIGE PRÜFUNGEN FÜR PSHE-WÄRMETAUSCHER

Vollverschweißte Wärmetauscher:

Prüfperiode 5 Jahre

- Interne Prüfung der Mantelkammer mit Endoskop

Prüfperiode 10 Jahre

- Drucktest

Öffenbare Wärmetauscher:

Prüfperiode 5 Jahre

- Interne Prüfung der Mantelkammer mit Endoskop

Prüfperiode 10 Jahre

- Drucktest
- Interne Prüfung durch Öffnen des Aggregats
- Visuelle Prüfung der Mantelkammer und des Plattenpakets

Der Eigentümer des Wärmetauschers muss die lokalen Voraussetzungen für Druckbehälterkontrollen überprüfen. Die Prüfperioden müssen vom Kontrolleur nach jeder Kontrolle den Ergebnissen entsprechend neu bewertet und bei Bedarf verkürzt werden.

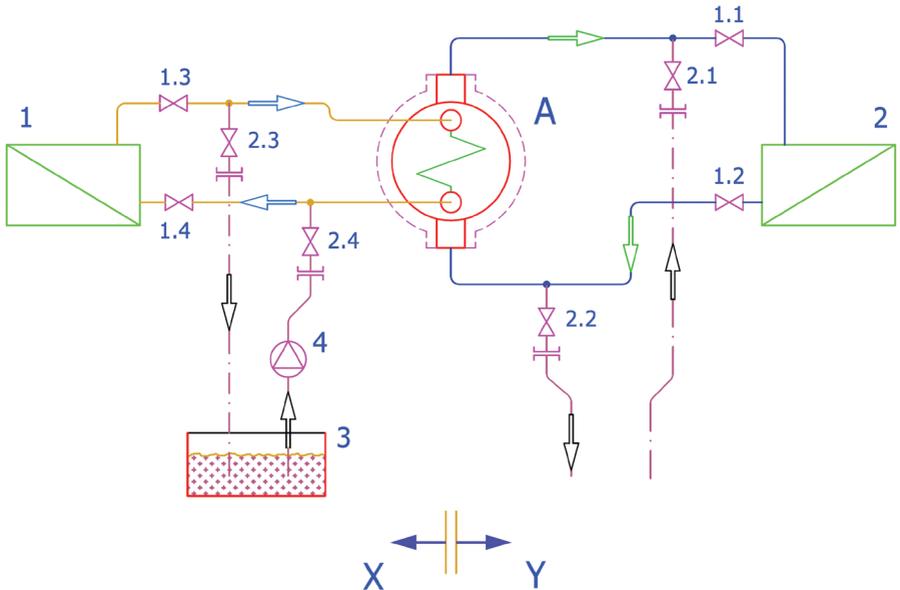
5 REINIGUNG DES WÄRMETAUSCHERS

5.1 ALLGEMEINES

Die Regelungen und Anforderungen für die Reinigung eines Wärmetauschers hängen von der Art des Wärmetauschers ab. Besteht die Gefahr von Verschmutzung, sollte die Leistung des Aggregats durch

Messung der Temperatur und des Druckverlusts überwacht werden. Wenn die Verluste größer als zulässig sind, sollte der Wärmetauscher gereinigt werden.

5.2 REINIGUNGSEMPFEHLUNGEN



X = Reinigung mit Chemikalien
Y = Reinigung mit Rückspülung

A = Vahterus Wärmetauscher
1.1 – 1.4 = Systemabsperrentile

1 – 2 = Heiße oder kalte Benutzer oder Versorger

2.1 – 2.4 = Absperrventile für die Reinigung

1 = Zirkulationsbehälter
2 = Chemikalienpumpen

Abb. 3 Reinigungsmethoden

5.2.1 RÜCKSPÜLUNG

In den meisten Fällen können lose Materialien wie organische Stoffe, die sich auf der Oberfläche der Platten ansammeln, entfernt werden, indem das System mit warmem Wasser oder einem Reinigungsmittel durch umgekehrte Spülung oder Rückspülung gewaschen wird. Warmes Wasser oder Reinigungsmittel wird mit hoher Geschwindigkeit entgegen der Flussrichtung während des normalen Betriebs in die primäre und/oder sekundäre Seite gespült (Geschwindigkeit circa zwei- bis dreimal so schnell wie die gewöhnliche Geschwindigkeit). Die Ventile in den Anschlussrohren müssen geschlossen sein und die Abflussventile an den Rohren geöffnet. Das verschmutzte Medium muss gemäß den regionalen Bestimmungen entsorgt werden.

Beschreibung des Rückspülungssystems:

- Schließen Sie die Ventile 1.1 und 1.2. Die Temperatur des Wärmetauschers muss zwischen 10 °C und 30 °C liegen.
- Lassen Sie die Flüssigkeit aus der primären oder sekundären Seite, also der zu reinigenden Seite, ab, indem Sie das Ventil 2.2 öffnen.

- Schließen Sie einen Schlauch an Ventil 2.1 an.
- Das Wasser sollte 10-15 Minuten lang durch den Wärmetauscher fließen.
- Überprüfen Sie, ob organische Stoffe und Schmutz entfernt wurden.
- Halten Sie den Wasserdurchfluss an, schließen Sie das Ventil 2.1;
- Füllen Sie den Wärmetauscher mit Systemflüssigkeit gemäß dem erwähnten Inbetriebnahmeverfahren; schließen Sie das Ventil 2.2.

Wenn es nicht möglich ist, die Oberfläche auf diese Weise zu reinigen, oder die Reinigung unzureichend ausfällt, muss ein spezielles Reinigungsmittel verwendet werden.

5.2.2 CHEMISCHE REINIGUNG

Diese Aufgabe sollten Sie einem Unternehmen überlassen, das sich auf die chemische Reinigung von Plattenwärmetauschern spezialisiert hat. Der Reinigungsprozess sollte die Verwendung von üblichen Reinigungsmitteln umfassen, die für gewöhnlich Zusatzstoffe für eine bessere Reinigung und einen Korrosionsschutz beinhalten. Für ein gutes Reinigungsergebnis sollte das Reinigungsmittel in Abhängigkeit von dem Schmutz/den Verunreinigungen im Prozess und/oder im Wärmetauscher gewählt werden. Die Verwendung von ungeeigneten Reinigungsmitteln kann zu einer Intensivierung der Verunreinigung führen.

ANMERKUNGEN:

- Bevor der Wärmetauscher mit Chemikalien gereinigt wird, überprüfen Sie die Widerstandsfähigkeit aller Materialien gegen die jeweilige Chemikalie.
- Nach der chemischen Behandlung müssen die Platten unbedingt sorgfältig mit sauberem Wasser abgespült werden.
- Wenn während der Reinigung an der Kühlwasserseite eine hohe Temperatur im Wärmetauscher auftritt, vergewissern Sie sich, dass der Druck auf der Kühlmittelseite nicht zu hoch ansteigt.
- Entfernen Sie vor der Reinigung das Kühlmittel oder vergewissern Sie sich, dass die Kühlmittelseite nicht eingeklemmt ist.

Beispiel des Vorgangs für die Reinigung der sekundären Seite mit Chemikalien:

1. Schließen Sie die Ventile 1.3 und 1.4. Die Temperatur des Wärmetauschers muss zwischen 10 °C und 30 °C liegen.
2. Schließen Sie die Schläuche des Reinigungssystems mit Chemikalien an den Ventilen 2.3 und 2.4 an.
3. Füllen Sie den Tank mit der chemischen Lösung.
4. Schalten Sie die Pumpe (4) ein und lassen Sie die Pumpe 30-40 Minuten laufen. Überprüfen Sie während der Reinigung in bestimmten Abständen die Konzentration und die Leistung der Chemikalien an der Einlass- und Auslassseite des Wärmetauschers. Unterbrechen Sie die Reinigung, wenn sich nichts mehr ändert.
5. Wenn der Schmutz entfernt wurde, lassen Sie die Chemikalien aus dem Wärmetauscher und dem Tank ab, neutralisieren Sie die angewandten Chemikalien.
6. Waschen Sie die Plattenoberfläche mit sauberem Wasser in der Rückspülung.
7. Richten Sie nach der Reinigung der Mantelseite Ihre besondere Aufmerksamkeit auf das Waschen der toten Räume hinter den Fließrichtungsgebern, falls solche vorhanden sind. Siehe auch Abschnitt 1.
8. Nehmen Sie den Wärmetauscher normal in Betrieb, wie in Abschnitt 6 beschrieben.

Möglicherweise muss die Oberfläche öfter als einmal mit Chemikalien gereinigt werden.

Verfahren Sie mit Chemikalien und Schmutz im Einklang mit den geltenden Sicherheits-, Umwelt- und Regierungsvorschriften.

WARNUNG

Vor der Reinigung sollte überprüft werden, ob die Lösung für das Fließrichtungsgebermaterial geeignet ist. Angaben zum Material finden Sie im Datenblatt des Wärmetauschers.

5.2.3 MECHANISCHE REINIGUNG

Öffnbare Modelle und Economiser-Ausführungen können auch mechanisch durch Hochdruckwasserstrahl mit kaltem oder heißem Wasser gereinigt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Vahterus.

WARNUNG

Der Hochdruckwasserstrahl kann Schmutz und Verunreinigungen in die Plattenlücken pressen und die Durchfluspassagen blockieren.

5.2.4 AUSWERTUNG NACH DER REINIGUNG

Untersuchen Sie, ob die aufgetretene Verstopfung folgendermaßen verhindert werden kann:

- Installation von Filtersieben
- Senken der Temperaturen (Installation von Dampfkühlern)
- Erhöhung des Systemdrucks
- Auffrischen des Mediums in kürzeren Abständen
- Medium in die richtige Konzentration bringen
- Steigerung des Flusses zwischen den Platten
- Wechsel der Kapazitätskontrolle auf ein System mit konstantem Fluss

5.3 ÖFFENBARES MODELL

Das Plattenpaket in einem offenen Wärmetauscher kann aus dem Mantel entnommen und mit einem Hochdruckreiniger gesäubert werden. Halten Sie sich bei der Entfernung des Plattenpakets an diese Anweisungen, um Schäden am Plattenpaket und den Fließrichtungsgebern zu vermeiden.

WARNUNG

Üben Sie niemals Druck auf das Plattenpaket außerhalb des Mantels aus. Die Stützstruktur des Plattenpakets ist nicht dafür ausgelegt, Kräften standzuhalten, die durch darauf ausgeübten Druck entstehen. Daher kann die Anwendung von Druck schnell zu Unfällen führen.

5.3.1 VORBEREITUNGEN

Es wird empfohlen, das Aggregat an einen Ort zu bringen, an dem genügend Platz für die Durchführung der erforderlichen Wartungsarbeiten vorhanden ist. Entleeren Sie den Wärmetauscher sowohl an der Platten- als auch an der Mantelseite und öffnen Sie alle Rohranschlüsse, bevor Sie das Aggregat bewegen. Wenn der Wärmetauscher nicht bewegt werden kann, öffnen Sie nur die Anschlussrohre auf der Plattenseite und stellen Sie sicher, dass vor dem Aggregat ausreichend Platz ist, um das Plattenpaket zu entfernen (der minimal erforderliche Platz ist die gesamte Länge des Wärmetauschers).

Wenn Sie das Plattenpaket aus dem Mantel herausnehmen, messen Sie die Länge des Pakets von der Dichtungsoberfläche bis zum Ende des Pakets bzw. die Länge des Mantels von der Dichtungsoberfläche bis zur Endplatte. Das Plattenpaket muss von der Endplatte unterstützt werden, wenn es

in den Mantel installiert wird. Wird das Plattenpaket ausgetauscht, messen Sie den Mantel aus, um sicherzustellen, dass das neue Plattenpaket hineinpasst. Siehe Abschnitt 9.2.

5.3.2 ÖFFNEN DES TAUSCHERS UND AUSBAU DES PLATTENPAKETS

Option 1 (empfohlen)

Befördern Sie das Aggregat in einen größeren Raum und drehen Sie es so, dass die Endplattenanschlüsse nach oben weisen (Plattenpaket vertikal).

Entfernen Sie einige der Bolzen von der Abdeckplatte und installieren Sie Führungsschienen (4-6) in den Bolzenlöchern, bevor Sie die restlichen Bolzen entfernen. Denken Sie daran, die Position der Abdeckplatte relativ zum Mantel zu markieren, um sicherzustellen, dass das Plattenpaket wieder in der gleichen Position eingebaut werden kann!

Das Plattenpaket ist an der Abdeckplatte befestigt. Ziehen Sie die Abdeckplatte vorsichtig mit Hilfe der Hebeösen aus dem Mantel und versuchen Sie hierbei, die Fließrichtungsgeber zu schützen.

! Stellen Sie sicher, dass der Wärmetauscher ordentlich abgestützt ist und während der Durchführung der Wartungsarbeiten stabil und aufrecht stehen bleibt.

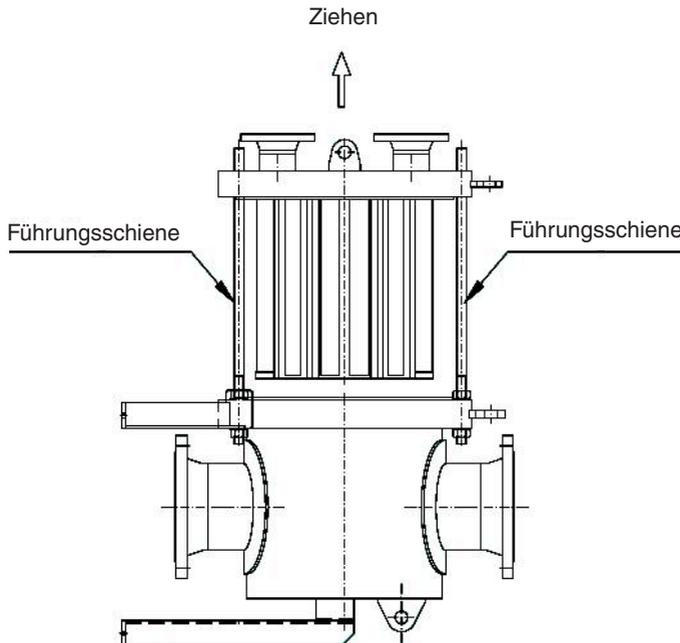


Abb. 4.

Option 2

Wenn Sie das Plattenpaket herausziehen, halten Sie es horizontal, wenn nötig durch die Hilfe von Hebebändern. Positionieren Sie die Bänder in die Hebeösen am Blindflansch. Wenn das Plattenpaket fast vollständig aus dem Mantel gezogen ist, legen Sie zwei Holzblöcke unter das Plattenpaket, um die Fließrichtungsgeber zu schützen. Bringen Sie die Hebebänder so an, dass sie das Plattenpaket stützen, wie es in Abb. 5 gezeigt ist.

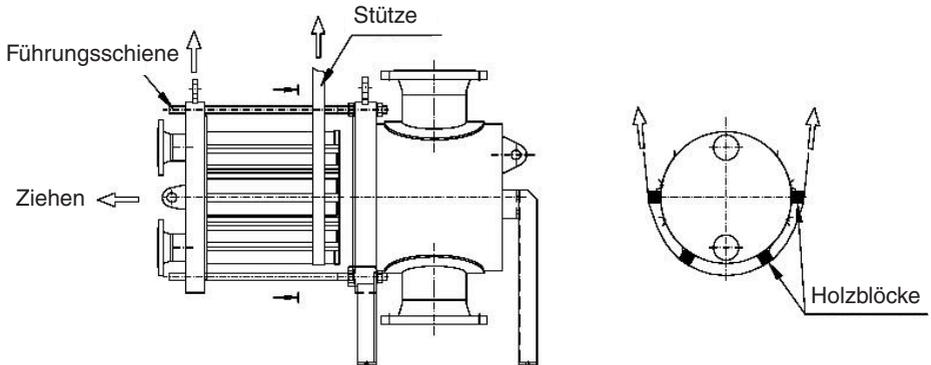


Abb. 5

5.3.3 EINBAU DES PLATTENPAKETS

Bevor das Plattenpaket wieder eingebaut wird, müssen die Fließrichtungsgeber kontrolliert und ggf. korrigiert werden. Wenn die Gummis der Fließrichtungsgeber defekt sind und ausgetauscht werden müssen, kontaktieren Sie den Hersteller.

Tauschen Sie die Dichtung zwischen der Abdeckplatte und dem Flansch aus; Informationen zum Dichtungstyp finden Sie im technischen Datenblatt.

Verwenden Sie die Führungsschienen, um sicherzustellen, dass das Plattenpaket wieder sicher und richtig positioniert wird. Überprüfen Sie die Position des Plattenpakets relativ zum Mantel.

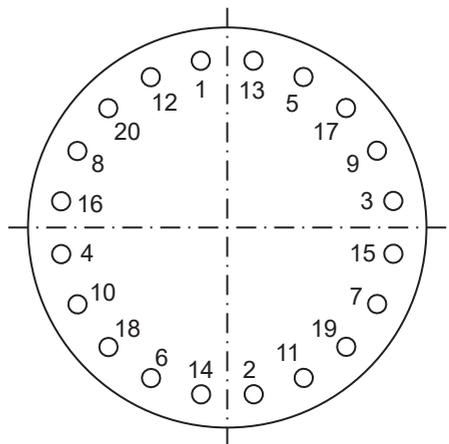
Schmieren Sie die Gummis der Fließrichtungsgeber z. B. mit Pflanzenöl, um die Positionierung zu erleichtern.

Wenn das Plattenpaket in den Mantel eingebaut wird, muss die Position der Fließrichtungsgeber kontinuierlich überprüft werden.

5.3.4 ANZUGSRICHTUNGEN FÜR BOLZEN UND MUTTERN

Verwenden Sie zum Festziehen der Schrauben **niemals** ein Schlagwerkzeug. Es ist äußerst wichtig, die Bolzen mit der gleichen Anzugskraft festzuziehen. Verwenden Sie immer einen Drehmomentschlüssel oder andere kalibrierte Werkzeuge.

Die Reihenfolge, in der die Schrauben festgezogen werden, hat einen wesentlichen Einfluss auf die Verteilung des Drucks auf die Dichtung. Eine falsche Verschraubung kann den Flansch aus seiner Position verschieben. Eine Dichtung erlaubt für gewöhnlich nur eine geringfügige Abweichung dieser Art. Ziehen Sie die Muttern immer über Kreuz an. Siehe die Zeichnung, in der die Reihenfolge nummeriert ist.



Drehen Sie die Muttern oder Schrauben immer mit der Hand ein. Dadurch stellen Sie sicher, dass die Gewinde in einem zufriedenstellenden Zustand bleiben (wenn Sie die Muttern nicht per Hand eindrehen können, überprüfen Sie das Gewinde, ersetzen Sie gegebenenfalls defekte Teile und beginnen Sie von vorne).

Ziehen Sie die Schrauben mit mindestens 5 Durchgängen an und beachten Sie die Reihenfolge. Folgendes Verfahren wird empfohlen:

Durchgang 1 – Ziehen Sie die Muttern zuerst lose mit der Hand an und beachten Sie dabei die Anzugsreihenfolge; ziehen Sie sie dann gleichmäßig handfest an.

Durchgang 2 – Ziehen Sie die Bolzen mit einem Drehmomentschlüssel gemäß der Reihenfolge an. Verwenden Sie maximal 30 % des vollen Drehmoments. Überprüfen Sie die Position der Dichtung zwischen der Abdeckplatte und dem Flansch.

Durchgang 3 – Ziehen Sie die Mutter mit 60 % des vollen Drehmoments an und beachten Sie dabei die Anzugsreihenfolge.

Durchgang 4 – Mit vollem Drehmoment im Uhrzeigersinn anziehen.

Das Anzugsmoment für geschmierte Bolzen finden Sie in den Zeichnungen, die zusammen mit dem Wärmetauscher bereitgestellt werden.

6 ERWEITERBARES PLATTENPAKET

Ein offenes Paketmodell kann erweiterbar sein, um die Reinigung des Pakets zu erleichtern, wofür separate Anleitungen bereitgestellt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Vahterus.

7 ERSATZTEILE / SPEZIALWERKZEUGE

Öffnbarer Wärmetauscher

- Fließrichtungsgeber
- Plattenpaket
- Dichtung zwischen der Abdeckplatte und dem Flansch
- Führungsschienen

Diese Teile können mit Bereitstellung der Seriennummer geliefert werden.

8 VERPACKUNG UND LAGERUNG

Die Ausrüstung wird am Herstellungsstandort kontrolliert und verpackt. Nach der Auslieferung muss das Personal die Verpackung und die Ausrüstung auf Transportschäden kontrollieren, die Außenflächen auf Beschädigung prüfen sowie die Unversehrtheit der Ausrüstung und der Verschlüsse der vorübergehend geflanschten Anschlussmuffen sicherstellen. Falls Sie Schäden feststellen, protokollieren Sie sie und kontaktieren Sie bitte das für den Versand verantwortliche Transportunternehmen und den Hersteller.

Jeder Wärmetauscher verlässt die Fabrik in einer stabilen Holzkiste. Diese Kisten sind aus finnischer Kiefer hergestellt worden, die in einem nachhaltigen Wald gerodet wurden.



Abb. 6. Standardverpackung

Das Holz ist frei von Quarantäneschadorganismen und praktisch frei von sonstigen Schädlingen. Das Holz entspricht ISPM15 und wird mit dem folgenden Sägewerkstempel versehen:

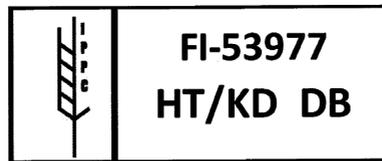


Abb. 7. IPPC-Stempel für Holzkrten. Das Verpackungsmaterial kann zur Energieerzeugung oder anderen Zwecken recycelt werden.

Eine Lagerung im Freien wird nicht empfohlen.

Wärmetauscher müssen in geschlossenen Räumen gelagert und ggf. zwecks höheren Staubschutzes abgedeckt werden. Die Lagerung erfolgt bei einer Temperatur von +1 °C bis +40 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 90 %.

Stellen Sie sicher, dass während der Lagerung keine Flüssigkeiten, Staub usw. in die Ausrüstung gelangen.

Die Ausrüstung muss in einem Bereich gelagert werden, in dem keine Bautätigkeiten und kein Fahrzeugverkehr stattfinden, um versehentliche Beschädigung zu vermeiden.

Die Ausrüstung darf keinen Kontakt mit dem Boden haben.

Um die Ausrüstung herum muss ausreichend freier Raum vorhanden sein, um die regelmäßigen Inspektionen und Bewegungsfreiheit im Bereich der Ausrüstung zu garantieren.

Information zu den zugewiesenen Parametern: zugewiesene Lagerungszeit, zugewiesene Nutzungsdauer.

Die zugewiesene Lagerungszeit beträgt 12 Monate.

Längere Lagerungszeiten (5 Jahre) sind möglich, wenn der Kunde eine Ausrüstung mit Stickstofffüllung bestellt hat.

Nach Ablauf der Fristen für die zugewiesenen Parameter (zugewiesener Lagerungszeit, zugewiesener Nutzungsdauer) wird der Betrieb der Ausrüstung eingestellt, die Ausrüstung inspiziert und (falls nötig) repariert, und es werden neue Parameter zugewiesen (zugewiesene Nutzungsdauer und/oder zugewiesene Lagerungszeit). Wenn eine Reparatur nicht mehr möglich (oder nicht angemessen) ist, wird die Ausrüstung entsorgt.

9 FEHLERBEHEBUNG

Wenn der Wärmetauscher nach der Inbetriebnahme nicht ordnungsgemäß funktioniert, kontrollieren Sie Folgendes:

PROBLEM	URSACHE	KONTROLLEN	MAßNAHME	ACHTUNG!
Unzureichende Leistung	Wärmetauscher/Anschlüsse falsch angeschlossen.	Überprüfen Sie die Fließrichtungen der Anschlüsse. Entsprechen sie der Ausführung/Zeichnung?	Vertauschen Sie die Rohranschlüsse. Verändern Sie die Flussrichtung.	
	Druck	Überprüfen Sie Druck und Temperatur auf beiden Seiten.	Korrigieren oder justieren Sie die Ventile.	Kontaktieren Sie den Hersteller und geben Sie folgende Werte an: Druckwerte, Druckdifferenzen, Temperaturen und Flussraten.
	Druckdifferenz	Messen Sie die Durchflussmengen und die Druckdifferenz.		
	Temperatur	Vergleichen Sie diese Werte mit dem wärmetechnischen Datenblatt des PSHE.		
	Flüssigkeitsfluss	Überprüfen Sie die Funktion der Pumpe.	Tauschen Sie die Pumpe aus.	
Extrem niedrige Leistung und sehr niedrige Druckdifferenz.	Fließrichtungsgeber durch Druckschock oder ungeeignete Prozessflüssigkeit beschädigt.	Überprüfen Sie die Informationen auf dem Typenschild: Entsprechen die Temperatur und die Flüssigkeiten den Angaben? Überprüfen Sie die Prozessdaten (falls vorhanden).	Kontaktieren Sie den Hersteller.	
Externes Leck zwischen Abdeckplatte und Flansch (öffnbares Modell)	Dichtung leckt.	Suchen Sie das Leck.	Ziehen Sie die Bolzen fest. Wenn das Leck dadurch nicht behoben werden kann, entfernen Sie die Abdeckplatte und wechseln Sie die Dichtung.	Das technische Datenblatt enthält Angaben zur Dichtung. Siehe Anzugsdrehmoment in Abschnitt 5.1.

PROBLEM	URSACHE	KONTROLLEN	MAßNAHME	ACHTUNG!
Internes Leck (Vermischung von Flüssigkeiten)	Platte aufgrund von Wasserschlag oder Temperaturschock gerissen.	Überprüfen Sie, ob die Flüssigkeit der Plattenseite auf der Mantelseite sichtbar ist (leckende Flüssigkeit wird am Auslassrohr sichtbar).	Kontaktieren Sie den Hersteller.	
	Loch in Platte aufgrund von Korrosion.	Schließen Sie die Ventile der Platten- oder Mantelseite und verwenden Sie ein Messgerät, um zu sehen, ob der Druck fällt.		
	Druckschock	Überprüfen Sie die Prozessdaten, falls vorhanden.	Kontaktieren Sie den Hersteller.	
	Mechanische Abnutzung	Setzen Sie den Mantel unter Druck und suchen Sie das Leck. Suchen Sie das Leck z. B. mit einem Farbstoff	Kontaktieren Sie den Hersteller.	
Extrem niedrige Leistung und sehr hohe Druckdifferenz	Kanäle auf Mantel- oder Plattenseite verstopft durch Ansammlung von Ablagerungen oder Kesselstein.	Messen Sie den Druckabfall an beiden Seiten sorgfältig, um die tatsächliche Ursache des Problems zu finden.	Reinigen Sie den Wärmetauscher gemäß den Anweisungen (Abschnitt 6).	Nehmen Sie eine planmäßige Wartung vor/ überprüfen Sie den Arbeitsplan.
	Filter verstopft.	Filter öffnen und Zustand überprüfen.	Filter reinigen/ wechseln.	
	Ventil und Prozessregler.	Überprüfen Sie die Funktion der Ventile.	Ergreifen Sie die notwendige Maßnahme: öffnen, einstellen oder wechseln.	
Stufenweise Abnahme der Wärmeübertragungsleistung	Allmähliche Ansammlung von Verunreinigungen auf den Plattenoberflächen der Platten oder Mantelseite.	Entfernen Sie das Plattenpaket (öffnbares Modell) und untersuchen Sie die Wärmeübertragungsflächen. Geschweißte Modelle können ggf. mit einem Endoskop kontrolliert werden. Wenn die Mantelseite sauber ist, sind Ablagerungen auf der Plattenseite für die Abnahme der Wärmeübertragung verantwortlich.	Reinigen Sie den Wärmetauscher gemäß den Anweisungen (Abschnitt 6). Ersetzen Sie die Dichtung und das Plattenpaket (öffnbares Modell).	Nehmen Sie eine planmäßige Wartung vor/ überprüfen Sie den Arbeitsplan.

Wenn die Wärmeübertragungsleistung und/oder der Druckverlust nach dieser Überprüfung einen inakzeptablen Wert haben, kontaktieren Sie Ihre Vahterus-Vertretung.

9.1 SCHADENSBERICHT

Wenn Sie einen Anspruch gegenüber ein Vahterus-Produkt geltend machen möchten, fordern Sie unter sales@vahterus.com ein Schadensberichtformular an.

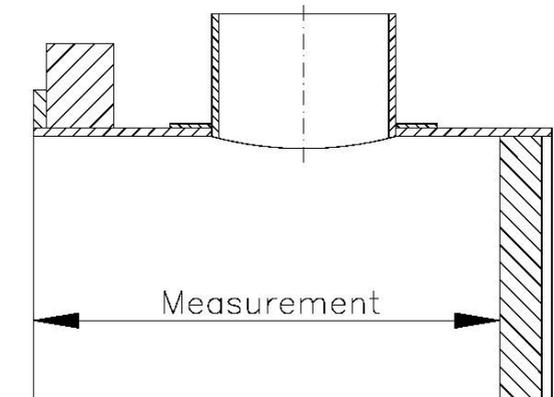
Geben Sie im Schadensbericht bitte so viele Informationen wie möglich an, insbesondere die folgenden Punkte:

- Allgemeine Informationen (Seriennummer)
- Ausführung und Betriebsarten
- Art des Problems und Feststellungen
- Prozessstatus

Nach dem Ausfüllen des Schadensberichts kontaktieren Sie bitte Ihre Vahterus-Vertretung.

9.2 MAßE FÜR DEN AUSTAUSCH

Wenn ein Plattenpaket für einen offenen Wärmetauscher ausgetauscht werden muss, nehmen Sie bitte die Messungen an vier verschiedenen Stellen im Mantel vor (siehe Schemazeichnung unten).



9.3 HINWEISE ZUR REPARATUR

Die Reparatur ist von einem qualifizierten Unternehmen auf volle Verantwortung des Benutzers nach den im Land des Benutzers geltenden Vorschriften und den Originalzeichnungen des betreffenden Modells vorzunehmen. Erforderlichenfalls kontaktieren Sie bitte Vahterus für weitere Informationen.

9.4 KRITERIEN FÜR EINSCHRÄNKENDE BEDINGUNGEN FÜR DIE AUSRÜSTUNG

- Mechanischer Verschleiß (Abrieb), Kratzer, Korrosionsschäden mit Tiefe über dem zugelassenen Korrosionswert für die Dicke der Wände, der in der Festigkeitsberechnung ermittelt wurde.
- Mechanischer Schaden der Platten, der die Vermischung von Medien verursacht.
- Dellen, Ovalität, Verschleiß der Ausrüstung (oder einzelner Elemente) über die zugelassenen Werte hinaus.
- Risse aller Arten und in allen Richtungen.

- Defekte an den Schweißnähten über das akzeptable Maß hinaus, einschließlich Tiefe und Länge einzelner Schlacken- und Gaseinschlüsse über das zulässige Maß hinaus.
- Risskorrosion des Metalls im Bereich der Schweißnähte und der Korrosionsnarben.
- Beschädigung der Dichtungen der Flanschanschlüsse oder geschwächte Verschraubung.

10 RECYCLING

Die Metalle des Wärmetauschers sind recycelbar, etwa um Stahl zu produzieren. Das Gummi der Fließrichtungsgeber ist nicht recycelbar und muss nach den örtlichen Abfallentsorgungsvorschriften entsorgt werden.

CE und SICHERHEIT

Bevor ein Vahterus-Wärmetauscher in Betrieb genommen werden kann, muss der Unternehmer oder Kunde sicherstellen, dass:

- Ausreichend Sicherheitsventile installiert und die angemessenen Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigt wurden.
- Ein Plattenstapel oder ein Platteneinsatz eines offenbaren Geräts niemals außerhalb des Mantels unter Druck gesetzt wird.
- Hinreichende Maßnahmen zur Vorbeugung möglicher Korrosion des Druckbehälters, insbesondere unter der Isolierung, berücksichtigt wurden.

ORGANISATION
CERTIFIED BY

Inspecta

ISO 9001

ISO 3834-2

ISO 14001

OHSAS 18001



Vahterus Oy

Pruukintie 7

FI-23600 Kalanti

Finnland

Tel. +358 (0)2 840 70

sales@vahterus.com

www.vahterus.com

